

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-063737

(43)Date of publication of application : 28.02.2002

(51)Int.Cl.

G11B 7/24

G11B 7/26

(21)Application number : 2001-148523

(71)Applicant : TDK CORP

(22)Date of filing : 17.05.2001

(72)Inventor : KOMAKI TAKESHI
YAMAYA KENJI
HIRATA HIDEKI

(30)Priority

Priority number : 2000174541

Priority date : 09.06.2000

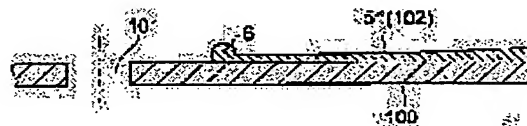
Priority country : JP

(54) OPTICAL INFORMATION MEDIUM AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the damage and dust adhesion to a light transmitting layer and to prevent media from being adhered to each other when a number of the media are stacked, in an optical information medium having an information recording surface on the surface of a substrate and the light transmitting layer on the information recording surface and irradiated with a laser beam for recording or reproduction through the light transmitting layer.

SOLUTION: In the optical information medium having annular information recording surface on a disk shaped substrate having a center hole 101 and the annular light transmitting layer 102 containing resin on the information recording surface and used so that the laser beam for recording or reproduction is made incident through the light transmitting layer 102, the inner peripheral edge of the light transmitting layer 102 is constituted of an annular projecting part 6.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

*** NOTICES ***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The optical information media from which it is the optical information media used so that it may have an annular information recording surface, it may have the annular light transmission layer which contains resin on this information recording surface and the laser light for record or playback may carry out incidence through this light transmission layer on the support base of the shape of a disk which has a feed hole, and the inner circumference edge of a light transmission layer is constituted by annular heights.

[Claim 2] The optical information media of claim 1 with said annular heights higher 5-300 micrometers than the light transmission layer front face of the near.

[Claim 3] The optical information media of claims 1 or 2 whose thickness of said light transmission layer is 30-300 micrometers.

[Claim 4] Are the approach of manufacturing one optical information media of claims 1-3, and the substrate containing said support base which prepared said information recording surface is laid on a rotary table. By considering as the condition that a lock out means to have the disk section closed said feed hole, and rotating said substrate with said lock out means, after supplying the coating liquid containing resin on said disk section The resin spreading process which spreads said coating liquid on said substrate, and forms an annular resin layer, It has the hardening process which forms said light transmission layer by hardening a process and said resin layer in this order. a lock out means to estrange said lock out means from said substrate -- alienation -- said lock out means -- alienation -- the manufacture approach of an optical information media that the inner circumference edge of said resin layer rises annularly, and said annular heights are formed in case said lock out means is estranged from said substrate in a process.

[Claim 5] The manufacture approach of the optical information media of claim 4 that the viscosity of said resin layer at the time of making said lock out means estrange from said substrate is 500-100,000cP.

[Claim 6] The manufacture approach of the optical information media of claims 4 or 5 that time amount after estranging said lock out means from said substrate until it starts hardening of said resin layer is for 0.5 - 10 seconds.

[Claim 7] The manufacture approach of one optical information media of claims 4-6 which do not rotate said substrate in a period after estranging said lock out means from said substrate until hardening of said resin layer is completed.

[Claim 8] The manufacture approach of one optical information media of claims 4-6 which rotate said substrate at 120 or less rpm of rotational frequencies in a part of period [at least] after estranging said lock out means from said substrate until hardening of said resin layer is completed.

[Claim 9] Are the approach of manufacturing one optical information media of claims 1-3, and the substrate containing said support base which prepared said information recording surface is laid on a rotary table. By considering as the condition that a lock out means to have the disk section closed said feed hole, and rotating said substrate with said lock out means, after supplying the coating liquid

containing the resin of an activity energy-line hardening mold on said disk section The resin spreading process which spreads said coating liquid on said substrate, and forms an annular resin layer, The 1st hardening process which irradiates an activity energy line and hardens it to the field except near the inner circumference edge of said resin layer while rotating said substrate with said lock out means, It has a process and the 2nd hardening process which forms said light transmission layer by [of said resin layer] irradiating an activity energy line and hardening it near an inner circumference edge at least. a lock out means to estrange said lock out means from said substrate -- alienation -- The manufacture approach of an optical information media that near the inner circumference edge of said resin layer rises annularly, and said annular heights are formed when some resin which exists on said disk section of said lock out means moves near the inner circumference edge of said resin layer by the revolution of said lock out means in said 1st hardening process.

[Claim 10] The manufacture approach of the optical information media of claim 9 that the activity energy line with which the end of this support shaft is unified in the center of said disk section by said lock out means having a support shaft, it unites with said disk section in the said alignment, and a disc-like mask member with a larger radius than said disk section is irradiated in said 1st hardening process near the other end of said support shaft is intercepted by said mask member.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to optical information medias, such as an optical disk only for playbacks, and an optical recording disk, and the manufacture approach of those.

[0002]

[Description of the Prior Art] In order to call for high capacity-ization of the medium by the improvement in recording density in recent years since information with huge animation information etc. is recorded thru/or saved in optical recording media, such as an optical disk only for playbacks, and an optical recording disk, and to respond to this, the researches and developments for a raise in recording density have been done briskly.

[0003] As one of them, shortening record / playback wavelength, and enlarging the numerical aperture (NA) of the objective lens of record / playback optical system, and making small the diameter of a laser-beam spot at the time of record and playback is proposed so that DVD (Digital Versatile Disk) may see. One (4.7GB/(page)) 6 to 8 times the storage capacity of this is attained by changing record / playback wavelength into 650nm for DVD from 780nm as compared with CD, and changing NA into 0.6 from 0.45.

[0004] However, a tilt margin will become small if high NA is formed in this way. A tilt margin is the tolerance of the inclination of the optical recording medium to optical system, and is determined by NA. When thickness of the transparence base with which λ and record / playback light carry out incidence of the record / playback wavelength is set to d , a tilt margin is $\lambda/(d \cdot NA^3)$.

It is alike and proportional. ** [if / moreover, / an optical recording medium inclines to a laser beam (i.e., wave aberration (comatic aberration) occurs.) / generating of a tilt] When the refractive index of a base is set to n and an angle of inclination is set to θ , a wave aberration multiplier is expressed with $-(1/2) d \cdot \{n^2 \sin^2 \theta - \cos^2 \theta\}$, $NA^3/(n^2 \sin^2 \theta) - 5/2$. In order to enlarge a tilt margin and to suppress generating of comatic aberration from each [these] formula, it turns out that what is necessary is just to make thickness d of a base small. With DVD, the tilt margin is actually secured by making thickness of a base into the abbreviation one half (about 0.6mm) of the thickness (about 1.2mm) of CD base.

[0005] By the way, in order to carry out long duration record of the more nearly high-definition dynamic image, the structure which can make a base still thinner is proposed. This structure is used as a support base for rigid maintenance of the base of the usual thickness, forms a pit and a record layer in that front face, prepares a light transmission layer with a thickness of about 0.1mm as a thin base on it, and carries out incidence of the record / playback light through this light transmission layer. Since a base can be made remarkably thin with this structure compared with the former, the high recording density achievement by raise in NA is possible. The medium with such structure is indicated by JP,10-320859,A and JP,11-120613,A.

[0006] By preparing a light transmission layer with a thickness of about 0.1mm, numerical aperture NA is large, for example, NA becomes usable [the objective lens which is about 0.85].

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the optical disk used without being enclosed with a cartridge, or the optical disk which can be taken out from a cartridge, it is easy to produce a blemish and the dust adhesion to a light transmission layer front face. However, the optical information media which has a thin light transmission layer with a thickness of about 0.1mm has the large effect on the record and reproducing characteristics by the blemish and the dust adhesion to a light transmission layer front face compared with the conventional optical information media by which laser light is irradiated through a transparency base with a thickness of about 0.6-1.2mm.

[0008] A pin stocker is used in case an optical disk is temporarily kept in a production process. The feed hole is inserted in the pin of a pin stocker, and an optical disk is kept where a large number are accumulated. If it is kept with a pin stocker, since a remarkable load will join the optical disk which exists caudad, disks may stick and contact marks may reach an optical disk front face. Then, the spacer was usually inserted between adjacent disks and adhesion of disks is prevented. If contact marks reach the front face of the above-mentioned thin light transmission layer, since it will have an adverse effect on record and reproducing characteristics, especially the thing for which adhesion is prevented by the disk which has a thin light transmission layer is important. However, between adjacent disks, the activity which sandwiches a spacer is complicated and reduces productivity.

[0009] The object of this invention is preventing adhesion of the media when having an information recording surface on a support base front face, having a light transmission layer on this information recording surface, and preventing a blemish and the dust adhesion to a light transmission layer in the optical information media by which the laser light for record or playback is irradiated through this light transmission layer, and accumulating many media.

[0010]

[Means for Solving the Problem] Such an object is attained by this invention of following the (1) - (10).

(1) The optical information media from which it is the optical information media used so that it may have an annular information recording surface, it may have the annular light transmission layer which contains resin on this information recording surface and the laser light for record or playback may carry out incidence through this light transmission layer on the support base of the shape of a disk which has a feed hole, and the inner circumference edge of a light transmission layer is constituted by annular heights.

(2) The optical information media of the above (1) with said annular heights higher 5-300 micrometers than the light transmission layer front face of the near.

(3) The above (1) or (2) optical information medias whose thickness of said light transmission layer is 30-300 micrometers.

(4) The above (1) Are the approach of manufacturing one optical information media of - (3), and the substrate containing said support base which prepared said information recording surface is laid on a rotary table. By considering as the condition that a lock out means to have the disk section closed said feed hole, and rotating said substrate with said lock out means, after supplying the coating liquid containing resin on said disk section The resin spreading process which spreads said coating liquid on said substrate, and forms an annular resin layer, It has the hardening process which forms said light transmission layer by hardening a process and said resin layer in this order. a lock out means to estrange said lock out means from said substrate -- alienation -- said lock out means -- alienation -- the manufacture approach of an optical information media that the inner circumference edge of said resin layer rises annularly, and said annular heights are formed in case said lock out means is estranged from said substrate in a process.

(5) The manufacture approach of the optical information media the above (4) that the viscosity of said resin layer at the time of making said lock out means estrange from said substrate is 500-100,000cP.

(6) The above (4) whose time amount after estranging said lock out means from said substrate until it starts hardening of said resin layer is for 0.5 - 10 seconds, or the manufacture approach of the optical information media of (5).

(7) The manufacture approach of one optical information media of above-mentioned (4) - (6) which

does not rotate said substrate in a period after estranging said lock out means from said substrate until hardening of said resin layer is completed.

(8) said -- lock out -- a means -- said -- a substrate -- from -- estranging -- since -- said -- resin -- a layer -- hardening -- completing -- until -- a period -- at least -- a part -- setting -- a rotational frequency -- 120 -- rpm -- less than -- said -- a substrate -- rotating -- making -- the above -- (-- four --) - (-- six --) -- either -- light -- an information media -- manufacture -- an approach .

(9) The above (1) Are the approach of manufacturing one optical information media of - (3), and the substrate containing said support base which prepared said information recording surface is laid on a rotary table. By considering as the condition that a lock out means to have the disk section closed said feed hole, and rotating said substrate with said lock out means, after supplying the coating liquid containing the resin of an activity energy-line hardening mold on said disk section The resin spreading process which spreads said coating liquid on said substrate, and forms an annular resin layer, The 1st hardening process which irradiates an activity energy line and hardens it to the field except near the inner circumference edge of said resin layer while rotating said substrate with said lock out means, It has a process and the 2nd hardening process which forms said light transmission layer by [of said resin layer] irradiating an activity energy line and hardening it near an inner circumference edge at least. a lock out means to estrange said lock out means from said substrate -- alienation -- The manufacture approach of an optical information media that near the inner circumference edge of said resin layer rises annularly, and said annular heights are formed when some resin which exists on said disk section of said lock out means moves near the inner circumference edge of said resin layer by the revolution of said lock out means in said 1st hardening process.

(10) Said lock out means has a support shaft, and the end of this support shaft is unified in the center of said disk section. The manufacture approach of the optical information media the above (9) that the activity energy line which the disc-like mask member with a larger radius than said disk section is united with said disk section in the said alignment near the other end of said support shaft, and is irradiated in said 1st hardening process is intercepted by said mask member.

[0011]

[Function and Effect] The optical information media of this invention has the annular light transmission layer 102 which contains resin on the disk substrate 100 which has a feed hole 101, as shown in drawing 10 . The inner circumference edge of the light transmission layer 102 consists of annular heights 6. The annular inner circumference edge of an information recording surface (not shown) exists in a periphery side rather than the annular heights 6. The annular heights 6 are fields where the resin which constitutes a light transmission layer is rising continuously. By the medium of this invention, since the inner circumference edge of the light transmission layer 102 consists of annular heights 6, even when a medium turns the light transmission layer 102 side down and is laid in the location which is not pure, adhesion of a blemish and the dust to the flat part of the light transmission layer 102 is prevented. Moreover, since the annular heights 6 exist, even if it does not insert a spacer between the media which adjoin each other in case many media are accumulated, a light transmission layer does not stick with other media.

[0012] The annular heights 6 can be formed in one, in case the light transmission layer 102 is formed.

[0013] In the 1st mode of the manufacture approach of this invention, as shown in drawing 3 , after the disk section 31 of the lock out means 3 closes the feed hole 101 of the disk substrate 100, the annular resin layer 51 is formed on the disk substrate 100 by supplying the coating liquid 5 containing resin on the disk section 31, performing a spin coat and spreading coating liquid 5, as shown in drawing 4 (resin spreading process). Subsequently, as shown in drawing 5 , the lock out means 3 is estranged from the disk substrate 100 (lock out means alienation process). In order that the inner circumference edge of the resin layer 51 may rise in connection with this, the annular heights 6 are formed in the inner circumference edge of the resin layer 51 so that it may illustrate. By hardening this resin layer 51, the light transmission layer which has annular heights on the inner circumference edge is obtained (hardening process).

[0014] In the 2nd mode of the manufacture approach of this invention, using the coating liquid

containing the resin hardened by the exposure of activity energy lines, such as ultraviolet rays (UV), as shown in drawing 7, the annular resin layer 51 is formed like the 1st mode (resin spreading process). Subsequently, rotating the disk substrate 100 with the lock out means 3, as shown in drawing 8, an activity energy line is irradiated to the field except near the inner circumference edge of the resin layer 51, and the resin layer 51 is hardened (1st hardening process). In addition, in the 1st hardening process, an activity energy line does not irradiate the resin 5 which exists on the disk section 31 of the lock out means 3. In drawing 8, near an inner circumference edge and the disk section 31 of the resin layer 51 are interrupted from the activity energy line by the mask member 34 using a lock out means 3 to have the disc-like mask member 34 with a larger radius than the disk section 31. At the 1st hardening process, since the resin which exists on the disk section 31 does not harden, the part flows in the direction of an arrow head in drawing 8 on the disk section 31 according to the centrifugal force generated by a revolution, and it moves [part] to near the inner circumference edge of the resin layer 51. On the other hand, since hardening is progressing, the field except the inner circumference edge of the resin layer 51 cannot flow easily due to said centrifugal force. Consequently, the resin which moved from the disk section 31 to near a resin layer 51 inner-circumference edge is that of **** stop **** there, annular climax arises near the inner circumference edge of the resin layer 51, and this serves as the annular heights 6. Subsequently, the lock out means 3 is estranged from the disk substrate 100 (lock out means alienation process). Subsequently, as shown in drawing 9, the light transmission layer 102 is obtained by [of the resin layer 51] irradiating an activity energy line and hardening it near an inner circumference edge (non-hardened field), at least, (2nd hardening process).

[0015] In the 2nd mode, it is possible to make the annular heights 6 higher compared with the 1st mode. Moreover, the height of the annular heights 6 is controllable by controlling the 1st rotational speed and turnover time in a hardening process.

[0016] Thus, since annular heights can be simultaneously formed in this invention in the case of the light transmission stratification, it is advantageous in respect of productivity. Moreover, since the annular heights formed by doing in this way continue throughout the inner circumference edge of a light transmission layer and exist, they cannot be easily crushed to the pressure from a top. Therefore, the effectiveness which prevents a blemish and dust adhesion of a light transmission layer also in a prolonged activity is hard to be reduced. Moreover, even when a big load is added by accumulating many media, adhesion of media can be prevented effectively.

[0017]

[Embodiment of the Invention] The example of a configuration of the optical information media of this invention is shown in drawing 12. This optical information media is a record medium, on the support base 120, has the record layer 104 as an information recording surface, and has the light transmission layer 102 on this record layer 104. Incidence of the laser light for record or playback is carried out through the light transmission layer 102.

[0018] Cannot depend this invention and it can be applied to the class of record layer. That is, for example, even if it is a phase change mold record medium, and it is a pit formation type record medium, and it is a magneto-optic-recording medium, it is applicable. In addition, although a dielectric layer and a reflecting layer are prepared in one [at least] record layer side for the purpose of protection and optical effectiveness of a record layer, by drawing 12, the graphic display is usually omitted. Moreover, this invention is applicable not only to the recordable type to illustrate but the type only for playbacks. In that case, the support base 120, the pit train formed in one, or the reflecting layer formed in contact with this will constitute an information recording surface. In addition, this reflecting layer usually consists of a metal membrane, semimetal film, a dielectric multilayer, etc.

[0019] Next, the formation approach of a light transmission layer is explained.

[0020] In the 1st mode of this invention, first, as shown in drawing 1 and drawing 2, the disk substrate 100 is laid on a rotary table 2. This disk substrate 100 is the support base which prepared the information recording surface, and has a feed hole 101. A feed hole 101 inserts in the annular projection 21 of a rotary table 2, is crowded, and the disk substrate 100 is fixed. In addition, although these drawings are sectional views, only the end face which appears in a cross section is displayed, and the

graphic display of the depth direction is omitted. Also in the sectional view after this, it is the same. [0021] Subsequently, the lock out means 3 closes a feed hole 101. This lock out means 3 has the disk section 31 for taking up a feed hole 101, the support shaft 32 unified in that center, and the heights 33 united with the side which counters a feed hole 101 by the disk section 31. While the lock out means 3 is fixed to a rotary table 2 by fitting into the inner circumference section of projection 21 in heights 33, positioning with the disk substrate 100 and the lock out means 3 can be performed. However, especially the fixed approach to the rotary table 2 of the disk substrate 100 and the lock out means 3 is in the condition into which it was not limited, for example, the disk substrate 100 and the lock out means 3 fitted, and may carry out fitting of the lock out means 3 to a rotary table 2.

[0022] Next, as shown in drawing 3, coating liquid 5 is supplied for the coating liquid 5 which consists of resin or a resin solution to the peripheral face of discharge and the support shaft 32 from a nozzle 4. this time -- a rotary table 2 -- comparatively -- a low speed -- it is made to rotate by 20 - 100rpm preferably, and is made for coating liquid to spread uniformly on the disk section 31. Although especially the resin used by this invention may not be limited, for example, activity energy-line hardening mold resin may be used and thermosetting resin may be used, activity energy-line hardening mold resin, especially ultraviolet curing mold resin are used preferably. In addition, in this description, an activity energy line means the electromagnetic wave and corpuscular ray which are used for hardening of resin.

[0023] Subsequently, as shown in drawing 4, coating liquid 5 is spread by rotating a rotary table 2 comparatively at high speed. Thereby, the resin layer 51 is formed on the disk substrate 100.

[0024] Next, as shown in drawing 5, the lock out means 3 is removed from the disk substrate 100. The annular heights 6 are formed in the inner circumference edge of the resin layer 51 at this time. When the coating liquid to be used contains ultraviolet curing mold resin, after estranging a lock out means, as shown in drawing 6, ultraviolet rays are irradiated, the resin layer 51 is hardened, and it considers as the light transmission layer 102. In drawing 6, although ultraviolet rays are irradiated on a rotary table 2, the stage for hardening may be prepared apart from a rotary table, and you may harden on it.

[0025] alienation of the lock out means 3 -- the back, if the disk substrate 100 is comparatively rotated at high speed in all or a part of period to the completion of hardening of the resin layer 51, the resin which constitutes annular heights will flow to a periphery side according to a centrifugal force, consequently leveling will arise in the annular heights 6, and the height of the annular heights 6 will become low. Therefore, it is desirable not to rotate the disk substrate 100 at the above-mentioned period. However, since the resin which constitutes annular heights flows to the inner circumference side of a light transmission layer and slight leveling arises by this when not making it completely rotate, in all or a part of the above-mentioned period, it is more desirable to rotate the disk substrate 100 comparatively especially at a low speed in the case of hardening. 120 or less rpm of rotational frequencies at this time is 100 or less rpm more preferably. If this engine speed is too high, leveling by floating by the side of a periphery will arise, and it will become an opposite effect. On the other hand, if this engine speed is too low, since the effectiveness which controls leveling by floating of the resin by the side of inner circumference will become inadequate, 30 or more rpm of this engine speed is 50 or more rpm more preferably. In addition, a lock out means may be estranged, rotating a disk substrate. Also let rotational speed in this case be the above-mentioned range preferably.

[0026] In addition, the annular heights 6 formed by this approach serve as a smooth curve (arc) so that the profile of that cross section may illustrate. On the other hand, when the lock out means 3 is estranged after hardening the resin layer 51, though the heights which continued annularly are not formed but heights are formed, it is based on generating of weld flash and does not serve as annular heights which follow a hoop direction. Moreover, there is also a problem of the resin after hardening serving as a fragment in this case, and being easy to disperse on the disk substrate 100.

[0027] Especially the spreading conditions of coating liquid are not limited. When conditions other than the viscosity of coating liquid are made the same in a spin coat method, theoretically, it is known that the thickness of a paint film is proportional to the square root of the viscosity of coating liquid. On the other hand, a paint film becomes thin, so that turnover time is so long that a rotational frequency is large. Therefore, what is necessary is just to determine suitably the rotational frequency and turnover

time at the time of a spin coat according to the thickness of the resin layer 51 to form, and the viscosity of coating liquid. For example, when forming a light transmission layer with a thickness of about 30-300 micrometers so that it may mention later, it is desirable that 100 - 100,000cP chooses the viscosity of coating liquid, and a rotational frequency chooses 500 - 6,000rpm and turnover time from the range for 2 - 10 seconds, respectively.

[0028] However, in this invention, in case the lock out means 3 is estranged from the disk substrate 100, it is necessary to form the annular heights 6 in the inner circumference edge of the resin layer 51. For that purpose, it is desirable that the viscosity of the resin layer 51 at the time of estranging the lock out means 3 is 1,000-50,000cP especially 500 to 100,000 cP. alienation -- if the viscosity of the resin layer at the time is too low, it will become difficult to form the annular heights of sufficient height. on the other hand -- alienation -- if the viscosity of the resin layer at the time is too high, it will become difficult for resin to form a cobwebbing in a lifting and to form annular heights in a smooth configuration.

[0029] In addition, if it is left as it is after forming the resin layer 51, leveling will arise with time and the annular heights 6 will become low. Therefore, time amount after forming the annular heights 6 by alienation of the lock out means 3 until it starts hardening of the resin layer 51 is more preferably set as for 2 - 6 seconds for 0.5 - 10 seconds.

[0030] When a light transmission layer is formed with a spin coat method, generally, a light transmission layer may become thick in the field near a periphery edge, and it may have an adverse effect on record and reproducing characteristics depending on the case. Therefore, grinding of the periphery section of a medium is carried out after the light transmission stratification, and you may make it a light transmission layer not become thick too much in near the periphery section of an information recording surface using mist or a big disk substrate from the target diameter.

[0031] Next, drawing 7 - drawing 9 explain the 2nd mode. Drawing 7 is drawing explaining a resin spreading process like drawing 4 in the 1st mode. The end of the support shaft 32 is unified in the center of the disk section 31, and, as for the lock out means 3 shown in drawing 7, the disc-like mask member 34 with a larger radius than the disk section 31 is united with the disk section 31 in the said alignment near the other end of the support shaft 32.

[0032] Ultraviolet rays (UV) are irradiated from the method of drawing Nakagami, rotating the disk substrate 100 with the lock out means 3, as shown in drawing 8, after forming the resin layer 51 in drawing 7. Since ultraviolet rays are interrupted by the mask member 34, both of the resin 5 which exists near the inner circumference edge of the resin layer 51 and on the disk section 31 do not harden, but only the field except near the inner circumference edge of the resin layer 51 hardens (1st hardening process). At this time, of the operation mentioned above, annular climax arises near the inner circumference edge of the resin layer 51, and the annular heights 6 are formed in it. Especially the difference of the radius of the mask member 34 and the radius of the disk section 31 is not limited, but although what is necessary is just to determine suitably according to the width of face and the height of the annular heights 6 which should be formed, 0.5-1.5mm usually costs 0.2-2mm preferably. If this difference is too small, in order that the resin layer 51 may harden to the location very near that inner circumference edge, formation of the annular heights 6 becomes difficult. On the other hand, if this difference is too large, since the resin layer 51 will be un-hardening to the location considerably distant from that inner circumference edge, **** stop ** become that the resin 5 which flowed toward the inner circumference edge of the resin layer 51 on the disk section 31 does not have less near the inner circumference edge of the resin layer 51, and it becomes difficult to form [of the annular heights 6] it.

[0033] It is desirable to irradiate ultraviolet rays, maintaining the revolution of the disk substrate 100 which was rotating in the resin spreading process, and the lock out means 3 at the 1st hardening process. That is, it is desirable by irradiating ultraviolet rays just before spin coat termination to perform a resin spreading process and the 1st hardening process continuously. However, the rotational frequency in the 1st hardening process may be made lower than the rotational frequency in a resin spreading process if needed. Moreover, ultraviolet rays may be irradiated after resin spreading, dwindling a rotational frequency. By controlling the 1st rotational speed and turnover time in a hardening process, the height of

the annular heights 6 is controllable. However, as for the rotational frequency in the 1st hardening process, it is desirable that it is [of the rotational frequency in a resin spreading process] especially 60% or more 40% or more. If the rotational frequency in the 1st hardening process is too low, annular heights 6 formation will become difficult. Moreover, as for the time amount rotated while irradiating the persistence time of the 1st hardening process, i.e., ultraviolet rays, it is desirable that it is for 0.5 - 2 seconds. Since floating of resin will not fully arise if this persistence time is too short, annular heights 6 formation becomes difficult. On the other hand, if this persistence time is too long, since a lot of resin will be accumulated near the inner circumference edge of the resin layer 51 and accumulated resin will flow into the hardening field of a resin layer at **** stop ****, formation of the annular heights 6 becomes difficult.

[0034] In the 2nd mode, especially the means for irradiating ultraviolet rays except for both of the resin 5 near the inner circumference edge of the resin layer 51 and on the disk section 31 is not limited. Although the mask member 34 which functions as a mask at the time of UV irradiation is formed in the lock out means 3 in one in drawing 8, a lock out means is in the condition which has arranged the independent mask above a lock out means, and the homogeneity exposure of the ultraviolet rays may be carried out. Moreover, not using a mask, the UV irradiation means which can irradiate the field of arbitration selectively may be used.

[0035] Subsequently, after estranging the lock out means 3 from the disk substrate 100, as shown in drawing 9, the light transmission layer 102 is formed by [of the resin layer 51] irradiating ultraviolet rays and hardening them near an inner circumference edge (non-hardened field), at least, (2nd hardening process). In addition, in order to stiffen the whole light transmission layer 102 thoroughly, it is desirable to irradiate ultraviolet rays all over the resin layer 51 in the 2nd hardening process.

[0036] As mentioned above, in order to prevent leveling of the annular heights 6 in said 1st mode, it is desirable not to completely rotate the disk substrate 100 at the period from alienation of the lock out means 3 to the completion of hardening of the resin layer 51, or to make it rotate comparatively at a low speed. Also in the 2nd mode, in order to prevent leveling of the annular heights 6, it is desirable not to completely rotate the disk substrate 100 at a period until the annular heights 6 harden thoroughly in the 2nd hardening process from alienation of the lock out means 3, or to make it rotate comparatively at a low speed.

[0037] In this invention, 5 micrometers or more of 10 micrometers or more of height of the annular heights 6 after hardening, i.e., the height from the lowest light transmission layer front face near the annular heights to an annular heights crowning, is 25 micrometers or more still more preferably more preferably. If annular heights are too low, the effectiveness by having prepared annular heights will serve as imperfection. It is difficult to, form remarkable high annular heights on the other hand, for example, generally 100 micrometers or less of height of the annular heights formed of the 1st mode are usually 50 micrometers or less. Moreover, generally 300 micrometers or less of height of the annular heights formed of the 2nd mode are usually 200 micrometers or less. the width of face of the annular heights 6, i.e., the distance from the lowest location near the annular heights of a light transmission layer front face to the inner circumference edge of a light transmission layer, and ** -- it is 1-2.5mm more preferably 0.5-3mm. If the width of face of annular heights is too narrow, the mechanical strength of annular heights will serve as imperfection. Since the annular heights of the width of face exceeding the above-mentioned range on the other hand have a possibility that annular heights may reach even on an information recording surface, by the above-mentioned approach when they are difficult to form and its width of face is too wide, they are not desirable. In addition, it is easy to enlarge the height and width of face of annular heights, so that a light transmission layer is thick. The annular heights of the above-mentioned dimension can be easily formed by the above-mentioned approach, when thickness of a light transmission layer is set to 30-300 micrometers.

[0038] Especially other configurations are not limited that the lock out means used by this invention should just be what has the disk section for taking up the feed hole of a disk substrate at least. The approach of carrying out a spin coat using the lock out means which takes up the feed hole of a disk substrate is indicated by JP,10-320850,A, the 10-249264 official report, the 10-289489 official report,

the 11-195250 official report, and the 11-195251 official report. In order to reduce the thickness unevenness in the direction of a path of a light transmission layer, lock out means, such as plate-like part material, the disk section, a lock out plate, and a cap, close the feed hole of a disk substrate, and the approach of supplying resin (near a center (i.e., near a center of rotation) this lock out means) is indicated by these official reports.

[0039] However, it is difficult for above-mentioned JP,10-320850,A, JP,10-249264,A, and JP,11-195250,A not to indicate the approach of removing behind a spin coat, but to use industrially the plate-like part material thru/or cap which is a lock out means. Moreover, after estranging a lock out means from a disk substrate, hardening a resin layer is not indicated by these official reports, but there are also no publication of a purport and suggestion which form annular heights in the inner circumference edge of a resin layer in them.

[0040] Behind the spin coat, after removing the disk section which is a lock out means by adsorption by punching or the electromagnet, hardening a resin layer is indicated by above-mentioned JP,10-289489,A, rotating a disk substrate. However, there are also no publication of a purport and suggestion which form annular heights in the inner circumference edge of a resin layer in this official report. Moreover, there is no publication about the resin viscosity at the time of estranging a lock out means from a disk substrate in this official report. Moreover, in case a lock out means is removed with punching and an electromagnet, in order for big acceleration to join a lock out means, it is easy to produce turbulence in a resin paint film. Therefore, it is thought by the approach given [this] in an official report that annular heights cannot be formed actually.

[0041] The lock out means of the structure which unified the base material in the center of a cap of a circle configuration is indicated by above-mentioned JP,11-195251,A. The purport to which attachment and detachment and alignment of a lock out means become easy is indicated by forming this base material by this official report. This base material is [whether it is the hollow tubed thing which has at least one hole, and] two or more rod-like structures. After pouring resin into the field surrounded by the interior or two or more rod-like structures of a hollow cylinder, a resin layer is formed on a disk substrate by rotating a disk substrate and a lock out means in one. If this lock out means is used, removal of a lock out means will become easy. In this official report, after estranging a lock out means from a disk substrate, hardening a resin layer in the condition of having made the disk substrate standing it still is indicated.

[0042] However, there are also no publication of a purport and suggestion which form annular heights in the inner circumference edge of a resin layer in this official report. Moreover, there is no publication about the resin viscosity at the time of estranging a lock out means from a disk substrate.

[0043] Moreover, in this official report, resin is made to flow out of between the hole prepared in the hollow cylinder of a lock out means, or adjacent rod-like structures, and a spin coat is performed. Therefore, resin is **** stop ***** to the wall (hole field of an except) or rod-like structure of a base material. Moreover, **** stop **** resin may flow out at once on a disk substrate to the timing which cannot be predicted. Therefore, it is easy to produce unevenness in a paint film. Moreover, its configuration of a field of contacting resin is complicated, and since this lock out means has a large area in contact with resin, washing of a lock out means is difficult for it. If resin remains on a lock out means front face, it will be easy to produce unevenness in a paint film. Moreover, depending on the outer diameter of a hollow cylinder, although thickness fluctuation of a paint film is investigated to the table 1 of this official report about the case where the outer diameter of a hollow cylinder is 4-16mm, as for the thickness unevenness of a paint film, this result shows that thickness unevenness becomes large, so that an outer diameter is large. That is, even if it supplies resin to the interior of a hollow cylinder, a spreading starting position is not in agreement with a center of rotation, and it is thought that the periphery location of a hollow cylinder turns into a spreading starting position. In addition, if it takes into consideration that the viscosity of resin is comparatively high, since it is difficult to set the outer diameter of a hollow cylinder to less than 4mm, it is difficult to make the thickness unevenness of a resin paint film remarkably small by the approach given [this] in an official report.

[0044] The handling of the lock out means 3 in a medium production process becomes easy, and the

lock out means 3 shown in drawing 1 to such a conventional lock out means becomes easy [removing the lock out means 3 behind a spin coat especially] in order to form the support shaft 32 in the disk section 31. Therefore, in case a lock out means is estranged from a disk substrate, it is hard to generate turbulence on the inner circumference edge of a resin layer, and formation of annular heights is easy. [0045] Although the lock out means which united with the cap the base material which consists of hollow tubed a base material or two or more rod-like structures is indicated by said JP,11-195251,A, there is an advantage explained below in the lock out means shown in drawing 1 compared with this. [0046] In said JP,11-195251,A, as resin mentioned above by the wall or rod-like structure of a base material for the **** stop ***** reason, it is easy to produce unevenness in a paint film. On the other hand, with the lock out means shown in drawing 1 , in order to supply coating liquid to the peripheral face of a support shaft and to perform a spin coat, it is hard to produce unevenness in a paint film. Moreover, since it is the peripheral face of a support shaft, compared with said JP,11-195251,A, washing of a lock out means is easy for resin adhering with the lock out means shown in drawing 1 . Moreover, in said JP,11-195251,A, since the comparatively high coating liquid of viscosity is supplied to the interior of a hollow tubed base material, in order to secure the fluidity of coating liquid, the outer diameter of a base material will not be able to be made small, therefore a spreading starting position will become from the bottom of its heart comparatively far during a revolution. On the other hand, with the lock out means shown in drawing 1 , since the outer diameter of a support shaft can be made remarkably small compared with this official report, the thickness unevenness of a paint film can be reduced remarkably.

[0047] Since such effectiveness will realize if it is a lock out means to have the disk section and a support shaft, it is not limited by especially other configurations. The lock out means 3 shown in drawing 1 realizes same effectiveness also with the lock out means of a configuration of being shown in drawing 11 (A) - drawing 11 (D), respectively, although it has the truncated-cone-like disk section 31 and the cylinder-like support shaft 32.

[0048] The lock out means shown in drawing 11 (A) has the truncated-cone-like disk section 31 and the reverse truncated-cone-like support shaft 32. If this lock out means is used, since the spreading starting position of coating liquid can be close brought by the center of the disk section 31, the thickness unevenness of a paint film can be reduced further. And unlike the case where the whole support shaft 32 is made thin, lowering of the mechanical strength of the support shaft 32 can be suppressed. Moreover, since it is hard coming to fall when grasping the support shaft 32 by a chuck etc., it is advantageous in the case of attachment and detachment of a lock out means, and conveyance. In addition, the whole support shaft 32 does not need to be a reverse truncated cone-like. That is, some support shafts [at least] 32 have the shape of a truncated cone which a diameter dwindle toward the disk section 31, and it is good if the diameter of a support shaft does not become large in the field near the disk section from it.

[0049] The lock out means shown in drawing 11 (B) differs in the cross-section configuration of the disk section 31 from drawing 11 (A). In order to spread coating liquid uniformly on the disk section 31, it is desirable that the thickness of the disk section 31 gradually decreases toward the periphery section. In that case, in the cross section of the disk section 31, the configuration of an upper limb where coating liquid is spread may be a straight line-like, as shown in drawing 11 (A), and as shown in drawing 11 (B), it may be a curve-like. Moreover, as shown in drawing 11 (C), the periphery of the disk section 31 may be a vertical plane. However, in drawing 11 (C), thickness t in the periphery of the disk section 31 is 0.4mm or less preferably. If thickness t is too large, it will become difficult to apply a resin layer uniformly. In addition, as shown in drawing 11 (D), it is good also considering the thickness of the disk section 31 as homogeneity.

[0050] In the lock out means which established the support shaft 32, the minimum diameter of the support shaft 32 in the about 31 disk section is 2mm or less more preferably less than 4mm. If the diameter of the support shaft 32 in the about 31 disk section is too large, a spreading starting position will separate from the center of the disk section 31, and the thickness unevenness in the direction of a path of the resin layer 51 will become large. However, if the diameter of the support shaft 32 in the

about 31 disk section is too small, since the mechanical strength of the support shaft 32 will become inadequate, the above-mentioned minimum diameter is 0.7mm or more preferably 0.5mm or more. Although what is necessary is just to determine suitably in consideration of the ease of the handling at the time of grasping etc. so that especially the die length of the support shaft 32 may not be limited but supply of the coating liquid to the peripheral face may become easy, 10-30mm costs 5-100mm more preferably. If the support shaft 32 is too short, it will be hard coming to carry out supply of the coating liquid to a peripheral face, and will be hard coming to also carry out grasping. On the other hand, handling will become troublesome if the support shaft 32 is too long.

[0051] The diameter of the disk section 31 is larger than the diameter of the feed hole 101 of a disk substrate, and should be just smaller than the bore of the annular information recording surface which a disk substrate has. However, since coating liquid 5 turns to the underside of the disk section 31 and may pollute the peripheral surface (inner skin of a disk substrate) of a feed hole 101, the thing large 8mm or more of especially the diameter of the disk section 31 is more desirable than the diameter of a feed hole 101 4mm or more. Moreover, since it is easy to produce turbulence in the configuration of the resin layer 51 of the near in case the disk section 31 is removed, the thing small 5mm or more of especially the diameter of the disk section 31 is more desirable than the bore of an information recording surface 3mm or more. Although a concrete dimension changes also with the diameter of a feed hole, and bores of an information recording surface, when applying this invention to an optical disk with a diameter of about 60-130mm, it is usually desirable [especially the diameter of the disk section 31] to consider as within the limits of 25-38mm 20-40mm.

[0052] Especially the component of a lock out means may not be limited, but may be any, such as a metal, resin, and ceramics, and may be the composite material using these two or more sorts. Moreover, the disk section 31 and the support shaft 32 may consist of ingredients which are different from each other. However, since a mechanical strength, endurance, and dimensional accuracy are good, as for a lock out means, constituting from a metal is desirable. As a metal, a stainless alloy, aluminum, and an aluminum alloy are desirable, for example.

[0053] As for the front face of the lock out means 3, especially all the front faces of the disk section 31, it is desirable that surface tension is lower than coating liquid. If the front face of the lock out means 3 cannot get wet easily to coating liquid, washing of the coating liquid adhering to the front face of a lock out means will become easy. Although control of surface tension is possible also by choosing the component of a lock out means suitably, it is desirable to perform the hydrofuge and oil-repellent processing of Teflon (trademark) processing etc. to the field which wants to make surface tension low.

[0054] Next, the concrete configuration of each part of a medium of this invention is explained.

[0055] The support base 120 is formed in order to maintain the rigidity of a medium. 0.2-1.2mm, the thickness of the support base 120 may be transparent, or may usually be [that what is necessary is to just be preferably referred to as 0.4-1.2mm] opaque. Although what is necessary is just to constitute the support base 120 from resin like the usual optical recording medium, it may consist of glass. The groove (guide rail) 121 usually prepared in an optical recording medium can be formed by imprinting the slot established in the support base 120 on each class formed on it so that it may illustrate. A groove 121 is a field which sees from a record playback light incidence side, and exists in a near side, and the protruding line which exists between adjacent grooves is called a land.

[0056] The light transmission layer 102 has translucency, in order to penetrate laser light. As for the thickness of a light transmission layer, it is desirable to choose from the range of 30-300 micrometers. The effectiveness of this invention is remarkable especially when a light transmission layer thin in this way is prepared. In addition, if a light transmission layer is thinner than this, the optical effect by the dust adhering to a light transmission layer front face will become large. On the other hand, if a light transmission layer is too thick, the high recording density achievement by raise in NA will become difficult. In addition, this thickness is the average of the minimum thickness and the maximum thickness in the field equivalent to an information recording surface.

[0057]

[Example] In the procedure below an example 1 (the 1st mode), the optical disk sample only for

playbacks was produced.

[0058] The reflecting layer which consists of aluminum was formed in the front face of the disk-like support base {1.2mm in the product made from a polycarbonate, the outer diameter of 120mm, the bore (diameter of a feed hole) of 15mm, and thickness} in which the pit holding information was formed, by the spatter.

[0059] Subsequently, the light transmission layer was formed in the following procedures using the 1st mode of this invention. The used lock out means consists of stainless alloys, and it has the configuration shown in drawing 1, and the disk section 31 is 38mm in diameter, and the support shaft 32 is 20mm in the diameter of 1mm, and die length.

[0060] First, ultraviolet curing mold resin (SD301 by Dainippon Ink & Chemicals, Inc., viscosity 500cP in 25 degrees C) was supplied to the peripheral face of the support shaft 32, rotating a rotary table by 60rpm, subsequently, by rotating a rotary table for 5 seconds by 800rpm, resin was spread on said reflecting layer front face, and the resin layer was formed in it. Subsequently, the lock out means was estranged from the disk substrate, by irradiating ultraviolet rays after 2-second progress at a resin layer, it considered as the light transmission layer and the optical disk sample was obtained. in addition, a lock out means -- alienation -- the disk substrate was not rotated till the completion of hardening the back. Moreover, the activity from a spin coat to hardening was done all over the 25-degree C clean room.

[0061] The thickness of the light transmission layer of this sample was measured with the laser focus displacement gage. Consequently, the inner circumference edge of a light transmission layer rose continuously, annular heights were constituted, and the profile of the cross section was an arc. The height from the light transmission layer front face near the annular heights where these annular heights are the lowest was 20 micrometers, and width of face was 1.8mm. Moreover, the thickness of the light transmission layer in a field with a radius [equivalent to the information recording surface of this sample] of 23-58mm fell within the range of 97**2 micrometers, and has checked that the thickness unevenness of the direction of a path was very small.

[0062] The spin coat was carried out for 4 seconds by engine-speed 2500rpm using K2009 (viscosity 2500cP in 25 degrees C) by Nippon Kayaku Co., Ltd. as example 2 (1st mode) ultraviolet-curing mold resin, and also the optical disk sample was produced like the example 1. The measurement same about this sample as an example 1 was performed. Consequently, annular heights were formed like the example 1. The height from the light transmission layer front face near the annular heights where these annular heights are the lowest was 30 micrometers, and width of face was 2mm. Moreover, the thickness of the light transmission layer in a field with a radius [equivalent to the information recording surface of this sample] of 23-58mm was settled in 78**2 micrometers, and it has checked that the thickness unevenness of the direction of a path was very small.

[0063] The lock out means shown in example 3 (1st mode) drawing 11 (A) was used, and also the optical disk sample was produced like the example 1. In addition, in this lock out means, the diameter of the support shaft 32 in a joint with the disk section 31 was 0.7mm. The measurement same about this sample as an example 1 was performed. Consequently, annular heights were formed like the example 1. The height from the light transmission layer front face near the annular heights where these annular heights are the lowest was 20 micrometers, and width of face was 1.8mm. Moreover, the thickness of the light transmission layer in a field with a radius [equivalent to the information recording surface of this sample] of 23-58mm was settled in 98**1 micrometer, and it has checked that the thickness unevenness of the direction of a path became smaller than an example 1.

[0064] After estranging an example 4 (1st mode) lock-out means from a support base, the light transmission layer was formed by irradiating ultraviolet rays, rotating a rotary table by 100rpm, and also the optical disk sample was produced like the example 1. In addition, rotating the rotary table by 100rpm was continued till the completion of hardening of a light transmission layer.

[0065] The measurement same about this sample as an example 1 was performed. Consequently, annular heights were formed like the example 1. The height from the light transmission layer front face near the annular heights where these annular heights are the lowest was 24 micrometers, and width of face was 1.8mm. Moreover, the thickness of the light transmission layer in a field with a radius [equivalent to the

information recording surface of this sample] of 23-58mm was settled in 97 ± 2 micrometers, and it has checked that the thickness unevenness of the direction of a path was very small.

[0066] What is shown in drawing 8 as an example 5 (2nd mode) lock-out means 3 was used. In this lock out means 3, the radius of the mask member 34 is larger than the radius of the disk section 31 1mm.

When spreading ultraviolet curing mold resin, the spin coat was performed for 5 seconds by rotational frequency 2500rpm, and ultraviolet rays were irradiated in [of the last] 1 second (1st hardening process). Subsequently, after estranging the lock out means 3, as shown in drawing 9, ultraviolet rays were irradiated for 1 second all over the resin layer 51 in the condition of having made the disk substrate 100 standing it still (2nd hardening process). The optical disk sample was obtained like the example 2 except these.

[0067] The measurement same about this sample as an example 1 was performed. Consequently, annular heights were formed like the example 1. The height from the light transmission layer front face near the annular heights where these annular heights are the lowest was 150 micrometers, and width of face was 2mm. Moreover, the thickness of the light transmission layer in a field with a radius [equivalent to the information recording surface of this sample] of 23-58mm was settled in 75 ± 2 micrometers, and it has checked that the thickness unevenness of the direction of a path was very small.

[0068] An example of comparison 1 lock-out means was not used, but resin was supplied to the location with a radius [of a disk substrate] of 19mm, and also the optical disk sample was produced like the example 1. The measurement same about this sample as an example 1 was performed. Consequently, annular heights were not formed. Moreover, the thickness of the light transmission layer in a field with a radius [equivalent to the information recording surface of this sample] of 23-58mm is 75 ± 20 micrometers, and the difference of the thickness of inner circumference and a periphery became very large with 40 micrometers.

[0069] The spin coat was carried out for 3 seconds by example of comparison 2 engine-speed 800rpm, and also the optical disk sample was produced like the example 1 of a comparison. The measurement same about this sample as an example 1 was performed. Consequently, annular heights were not formed. Moreover, the thickness of the light transmission layer in a field with a radius [equivalent to the information recording surface of this sample] of 23-58mm was 96 ± 25 micrometers. That is, although the average of the maximum thickness of a light transmission layer and minimum thickness in a measurement field was made almost similarly to an example 1, the difference of the thickness of inner circumference and a periphery became very large with 50 micrometers.

[0070] An example of comparison 3 lock-out means was not used, but resin was supplied to the location with a radius [of a disk substrate] of 19mm, and also the optical disk sample was produced like the example 2. The measurement same about this sample as an example 1 was performed. Consequently, annular heights were not formed. Moreover, the thickness of the light transmission layer in a field with a radius [equivalent to the information recording surface of this sample] of 23-58mm is 60 ± 17 micrometers, and the difference of the thickness of inner circumference and a periphery became very large with 34 micrometers.

[0071] Each sample of the assessment examples 1-5 was saved where a 100-sheet stack is carried out to a pin stocker, respectively. On the other hand, it saved similarly about the sample of the example 1 of a comparison. The front face of ejection and a light transmission layer was investigated for the sample which exists in the bottom after 24-hour preservation. Consequently, with the sample of the example 1 of a comparison, contact marks were accepted in the front face of the light transmission layer after the light transmission layer has stuck with the sample on it and removes. On the other hand, with each sample of examples 1-5, it did not stick with the upper sample and contact marks were not accepted, either.

[0072] Moreover, the light transmission layer was turned down and each sample of examples 1-5 and the sample of the example 1 of a comparison were placed on the desk. After making each sample slide several times in the condition, the light transmission layer front face was investigated. Consequently, although the blemish was not accepted in each sample of examples 1-5, the blemish was accepted in the sample of the example 1 of a comparison.

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

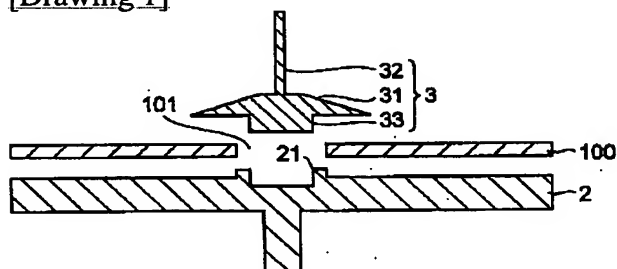
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

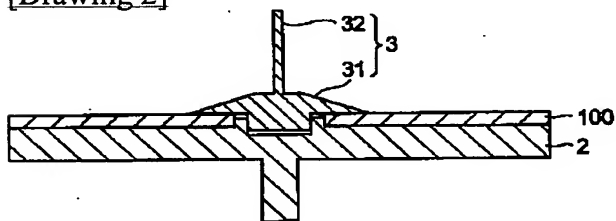
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

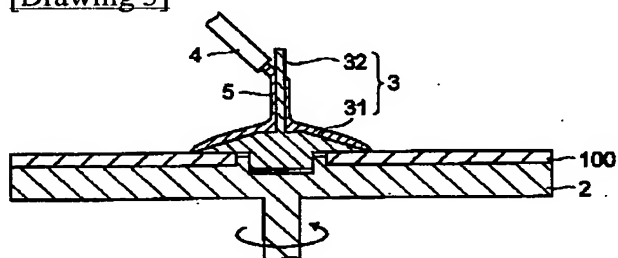
[Drawing 1]



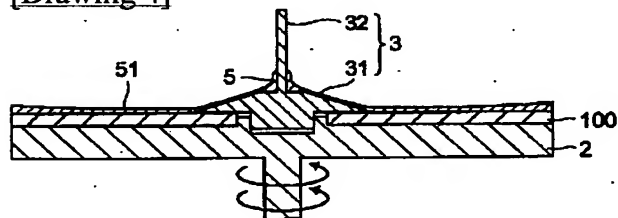
[Drawing 2]



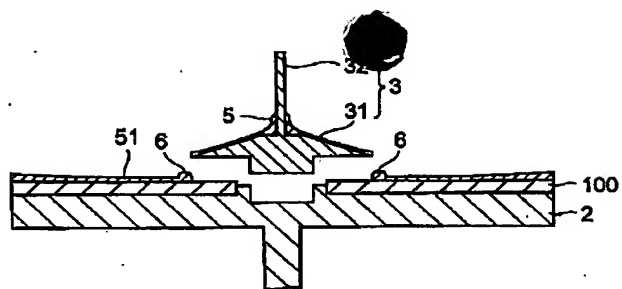
[Drawing 3]



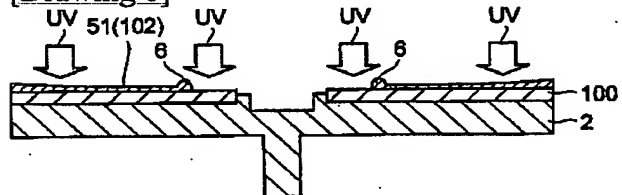
[Drawing 4]



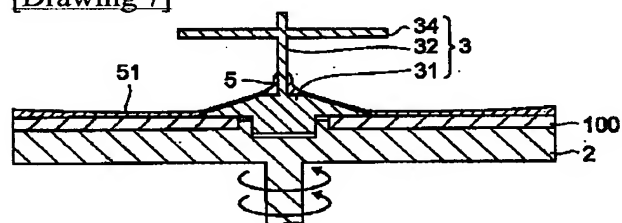
[Drawing 5]



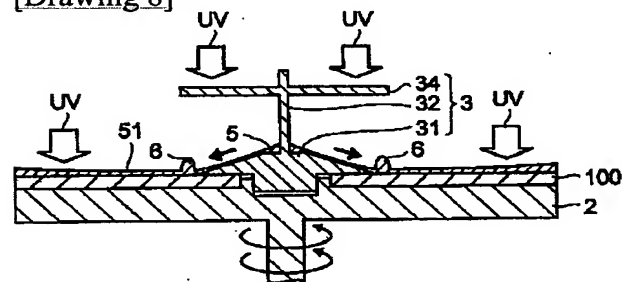
[Drawing 6]



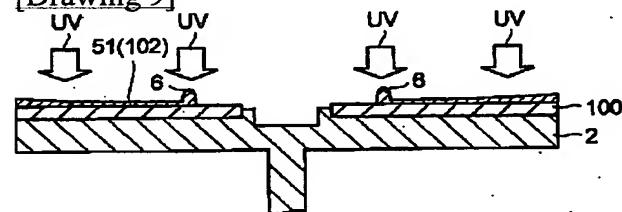
[Drawing 7]



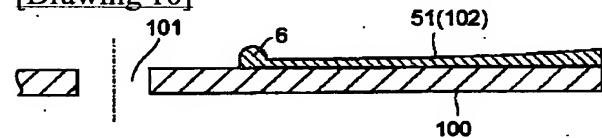
[Drawing 8]



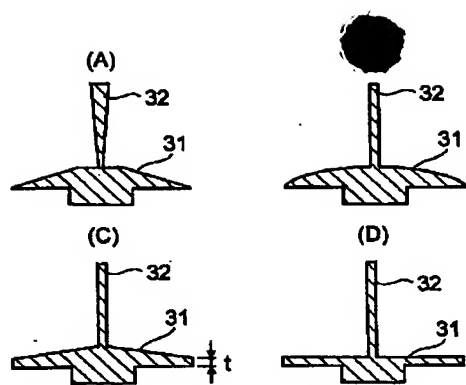
[Drawing 9]



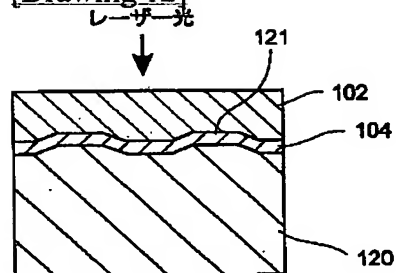
[Drawing 10]



[Drawing 11]



[Drawing 12]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-63737

(P2002-63737A)

(43) 公開日 平成14年2月28日 (2002.2.28)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
G 1 1 B 7/24	5 3 5	G 1 1 B 7/24	5 3 5 F 5 D 0 2 9
			5 3 5 G 5 D 1 2 1
7/26	5 3 1	7/26	5 3 1

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2001-148523(P2001-148523)
(22) 出願日 平成13年5月17日(2001.5.17)
(31) 優先権主張番号 特願2000-174541(P2000-174541)
(32) 優先日 平成12年6月9日(2000.6.9)
(33) 優先権主張国 日本(J P)

(71) 出願人 000003067
ティーディーケイ株式会社
東京都中央区日本橋一丁目13番1号
(72) 発明者 小巻 壮
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内
(72) 発明者 山家 研二
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内
(74) 代理人 100082865
弁理士 石井 陽一

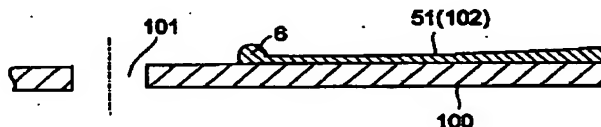
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光情報媒体およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 支持基体表面に情報記録面を有し、この情報記録面上に光透過層を有し、この光透過層を通して記録または再生用のレーザー光が照射される光情報媒体において、光透過層への傷つきや塵埃付着を防ぎ、また、媒体を多数積み重ねたときの媒体同士の密着を防ぐ。

【解決手段】 中心孔101を有するディスク状の支持基体上に、環状の情報記録面を有し、この情報記録面上に、樹脂を含有する環状の光透過層102を有し、この光透過層102を通して記録または再生のためのレーザー光が入射するように使用される光情報媒体であって、光透過層102の内周縁が環状凸部6により構成されている光情報媒体。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 中心孔を有するディスク状の支持基体上に、環状の情報記録面を有し、この情報記録面上に、樹脂を含有する環状の光透過層を有し、この光透過層を通して記録または再生のためのレーザー光が入射するように使用される光情報媒体であって、光透過層の内周縁が環状凸部により構成されている光情報媒体。

【請求項2】 前記環状凸部が、その近傍の光透過層表面よりも5～300μm高い請求項1の光情報媒体。

【請求項3】 前記光透過層の厚さが、30～300μmである請求項1または2の光情報媒体。

【請求項4】 請求項1～3のいずれかの光情報媒体を製造する方法であって、前記情報記録面を設けた前記支持基体を含む基板を回転テーブル上に載置して、円板部を有する閉塞手段で前記中心孔を塞いだ状態とし、樹脂を含有する塗布液を前記円板部上に供給した後、前記基板を前記閉塞手段と共に回転させることにより、前記塗布液を前記基板上に展延して、環状の樹脂層を形成する樹脂展延工程と、前記閉塞手段を前記基板から離間する閉塞手段離間工程と前記樹脂層を硬化することにより前記光透過層を形成する硬化工程とをこの順で有し、前記閉塞手段離間工程において前記基板から前記閉塞手段を離間する際に、前記樹脂層の内周縁が環状に盛り上がって前記環状凸部が形成される光情報媒体の製造方法。

【請求項5】 前記閉塞手段を前記基板から離間させる際の前記樹脂層の粘度が、500～100,000cPである請求項4の光情報媒体の製造方法。

【請求項6】 前記閉塞手段を前記基板から離間してから前記樹脂層の硬化を開始するまでの時間が、0.5～10秒間である請求項4または5の光情報媒体の製造方法。

【請求項7】 前記閉塞手段を前記基板から離間してから前記樹脂層の硬化が完了するまでの期間において、前記基板を回転させない請求項4～6のいずれかの光情報媒体の製造方法。

【請求項8】 前記閉塞手段を前記基板から離間してから前記樹脂層の硬化が完了するまでの期間の少なくとも一部において、回転数120rpm以下で前記基板を回転させる請求項4～6のいずれかの光情報媒体の製造方法。

【請求項9】 請求項1～3のいずれかの光情報媒体を製造する方法であって、前記情報記録面を設けた前記支持基体を含む基板を回転テーブル上に載置して、円板部を有する閉塞手段で前記中心孔を塞いだ状態とし、活性エネルギー線硬化型の樹脂を含有する塗布液を前記円板部上に供給した後、前記基板を前記閉塞手段と共に回転させることにより、前記

塗布液を前記基板上に展延して、環状の樹脂層を形成する樹脂展延工程と、

前記基板を前記閉塞手段と共に回転させながら、前記樹脂層の内周縁付近を除く領域に活性エネルギー線を照射して硬化する第1の硬化工程と、

前記閉塞手段を前記基板から離間する閉塞手段離間工程と、

前記樹脂層の少なくとも内周縁付近に活性エネルギー線を照射して硬化することにより前記光透過層を形成する第2の硬化工程とを有し、

前記第1の硬化工程において、前記閉塞手段の前記円板部上に存在する樹脂の一部が、前記閉塞手段の回転によって前記樹脂層の内周縁付近に移動することにより、前記樹脂層の内周縁付近が環状に盛り上がって前記環状凸部が形成される光情報媒体の製造方法。

【請求項10】 前記閉塞手段が支持軸を有し、この支持軸の一端が、前記円板部の中央に一体化されており、前記支持軸の他端付近に、前記円板部より半径の大きい円板状のマスク部材が前記円板部と同心的に一体化されており、前記第1の硬化工程において照射される活性エネルギー線が、前記マスク部材によって遮断される請求項9の光情報媒体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、再生専用光ディスク、光記録ディスク等の光情報媒体と、その製造方法とに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、再生専用光ディスクや光記録ディスク等の光記録媒体では、動画情報等の膨大な情報を記録ないし保存するため、記録密度向上による媒体の高容量化が求められ、これに応えるために、高記録密度化のための研究開発が盛んに行われてきた。

【0003】その中のひとつとして、例えばDVD (Digital Versatile Disk) にみられるように、記録・再生波長を短くし、かつ、記録・再生光学系の対物レンズの開口数 (NA) を大きくして、記録・再生時のレーザービームスポット径を小さくすることが提案されている。DVDをCDと比較すると、記録・再生波長を780nmから650nmに変更し、NAを0.45から0.6に変更することにより、6～8倍の記録容量 (4.7GB/面) を達成している。

【0004】しかし、このように高NA化すると、チルトマージンが小さくなってしまふ。チルトマージンは、光学系に対する光記録媒体の傾きの許容度であり、NAによって決定される。記録・再生波長をλ、記録・再生光が入射する透明基体の厚さをdとすると、チルトマージンは

$$\lambda / (d \cdot NA^3)$$

に比例する。また、光記録媒体がレーザービームに対し

3

て傾くと、すなわちチルトが発生すると、波面収差（コマ収差）が発生する。基体の屈折率を n 、傾き角を θ とすると、波面収差係数は

$$(1/2) \cdot d \cdot \{n^2 \cdot \sin \theta \cdot \cos \theta\} \cdot NA^3 / (n^2 - \sin^2 \theta)^{-5/2}$$

で表される。これら各式から、チルトマージンを大きくし、かつコマ収差の発生を抑えるためには、基体の厚さ d を小さくすればよいことがわかる。実際、DVDでは、基体の厚さをCD基体の厚さ（1.2mm程度）の約半分（0.6mm程度）とすることにより、チルトマージンを確保している。

【0005】ところで、より高品位の動画を長時間記録するために、基体をさらに薄くできる構造が提案されている。この構造は、通常の厚さの基体を剛性維持のための支持基体として用い、その表面にビットや記録層を形成し、その上に薄型の基体として厚さ0.1mm程度の光透過層を設け、この光透過層を通して記録・再生光を入射させるものである。この構造では、従来に比べ基体を著しく薄くできるため、高NA化による高記録密度達成が可能である。このような構造をもつ媒体は、例えば特開平10-320859号公報および特開平11-120613号公報に記載されている。

【0006】厚さ0.1mm程度の光透過層を設けることにより、開口数NAの大きい、例えばNAが0.85程度の対物レンズが使用可能となる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】カートリッジに封入されないで使用される光ディスク、あるいはカートリッジから取り出すことが可能な光ディスクでは、光透過層表面への傷つきや塵埃付着が生じやすい。しかし、厚さ0.1mm程度の薄い光透過層を有する光情報媒体は、厚さ0.6～1.2mm程度の透明基体を通してレーザー光が照射される従来の光情報媒体に比べ、光透過層表面への傷つきや塵埃付着による記録・再生特性への影響が大きい。

【0008】製造工程において光ディスクを一時的に保管する際には、ピンストッカーが用いられる。光ディスクは、その中心孔がピンストッカーのピンに挿入され、多数が積み重ねられた状態で保管される。ピンストッカーで保管すると、下方に存在する光ディスクにはかなりの荷重が加わるため、ディスク同士が密着して、光ディスク表面に接触痕がつくことがある。そこで、通常は、隣り合うディスク間にスペーサを挟み、ディスク同士の密着を防いでいる。上記した薄い光透過層の表面に接触痕がつくと、記録・再生特性に悪影響を与えるため、薄い光透過層を有するディスクでは密着を防ぐことが特に重要である。しかし、隣り合うディスク間にスペーサを挟む作業は煩雑であり、生産性を低下させる。

【0009】本発明の目的は、支持基体表面に情報記録面を有し、この情報記録面上に光透過層を有し、この光

4

透過層を通して記録または再生用のレーザー光が照射される光情報媒体において、光透過層への傷つきや塵埃付着を防ぎ、また、媒体を多数積み重ねたときの媒体同士の密着を防ぐことである。

【0010】

【課題を解決するための手段】このような目的は、下記（1）～（10）の本発明により達成される。

（1） 中心孔を有するディスク状の支持基体上に、環状の情報記録面を有し、この情報記録面上に、樹脂を含有する環状の光透過層を有し、この光透過層を通して記録または再生のためのレーザー光が入射するように使用される光情報媒体であって、光透過層の内周縁が環状凸部により構成されている光情報媒体。

（2） 前記環状凸部が、その近傍の光透過層表面よりも5～300 μ m高い上記（1）の光情報媒体。

（3） 前記光透過層の厚さが、30～300 μ mである上記（1）または（2）の光情報媒体。

（4） 上記（1）～（3）のいずれかの光情報媒体を製造する方法であって、前記情報記録面を設けた前記支持基体を含む基板を回転テーブル上に載置して、円板部を有する閉塞手段で前記中心孔を塞いだ状態とし、樹脂を含有する塗布液を前記円板部上に供給した後、前記基板を前記閉塞手段と共に回転させることにより、前記塗布液を前記基板上に展延して、環状の樹脂層を形成する樹脂展延工程と、前記閉塞手段を前記基板から離間する閉塞手段離間工程と前記樹脂層を硬化することにより前記光透過層を形成する硬化工程とをこの順で有し、前記閉塞手段離間工程において前記基板から前記閉塞手段を離間する際に、前記樹脂層の内周縁が環状に盛り上がり、前記環状凸部が形成される光情報媒体の製造方法。

（5） 前記閉塞手段を前記基板から離間させる際の前記樹脂層の粘度が、500～100,000cPである上記（4）の光情報媒体の製造方法。

（6） 前記閉塞手段を前記基板から離間してから前記樹脂層の硬化を開始するまでの時間が、0.5～10秒間である上記（4）または（5）の光情報媒体の製造方法。

（7） 前記閉塞手段を前記基板から離間してから前記樹脂層の硬化が完了するまでの期間において、前記基板を回転させない上記（4）～（6）のいずれかの光情報媒体の製造方法。

（8） 前記閉塞手段を前記基板から離間してから前記樹脂層の硬化が完了するまでの期間の少なくとも一部において、回転数120rpm以下で前記基板を回転させる上記（4）～（6）のいずれかの光情報媒体の製造方法。

（9） 上記（1）～（3）のいずれかの光情報媒体を製造する方法であって、前記情報記録面を設けた前記支持基体を含む基板を回転テーブル上に載置して、円板部を有する閉塞手段で前記中心孔を塞いだ状態とし、活性

エネルギー線硬化型の樹脂を含有する塗布液を前記円板部上に供給した後、前記基板を前記閉塞手段と共に回転させることにより、前記塗布液を前記基板の上に展延して、環状の樹脂層を形成する樹脂展延工程と、前記基板を前記閉塞手段と共に回転させながら、前記樹脂層の内周縁付近を除く領域に活性エネルギー線を照射して硬化する第1の硬化工程と、前記閉塞手段を前記基板から離間する閉塞手段離間工程と、前記樹脂層の少なくとも内周縁付近に活性エネルギー線を照射して硬化することにより前記光透過層を形成する第2の硬化工程とを有し、前記第1の硬化工程において、前記閉塞手段の前記円板部上に存在する樹脂の一部が、前記閉塞手段の回転によって前記樹脂層の内周縁付近に移動することにより、前記樹脂層の内周縁付近が環状に盛り上がり前記環状凸部が形成される光情報媒体の製造方法。

(10) 前記閉塞手段が支持軸を有し、この支持軸の一端が、前記円板部の中央に一体化されており、前記支持軸の他端付近に、前記円板部より半径の大きい円板状のマスキ部材が前記円板部と同心的に一体化されており、前記第1の硬化工程において照射される活性エネルギー線が、前記マスキ部材によって遮断される上記

(9)の光情報媒体の製造方法。

【0011】

【作用および効果】本発明の光情報媒体は、図10に示すように、中心孔101を有するディスク基板100上に、樹脂を含有する環状の光透過層102を有する。光透過層102の内周縁は環状凸部6で構成されている。環状の情報記録面（図示せず）の内周縁は、環状凸部6よりも外周側に存在する。環状凸部6は、光透過層を構成する樹脂が連続的に盛り上がっている領域である。本発明の媒体では、光透過層102の内周縁が環状凸部6で構成されているため、媒体が光透過層102側を下にして清浄ではない場所に載置された場合でも、光透過層102の平坦部への傷つきや塵埃の付着が防がれる。また、環状凸部6が存在するため、媒体を多数積み重ねる際に隣り合う媒体間にスペーサを挟まなくても、光透過層が他の媒体と密着することがない。

【0012】環状凸部6は、光透過層102を形成する際に一体的に形成することができる。

【0013】本発明の製造方法の第1の態様では、図3に示すようにディスク基板100の中心孔101を閉塞手段3の円板部31で塞いだ後、樹脂を含有する塗布液5を円板部31上に供給し、図4に示すようにスピコートを行って塗布液5を展延することにより、ディスク基板100上に環状の樹脂層51を形成する（樹脂展延工程）。次いで、図5に示すように閉塞手段3をディスク基板100から離間する（閉塞手段離間工程）。これに伴って、樹脂層51の内周縁が盛り上がるため、図示するように樹脂層51の内周縁には環状凸部6が形成される。この樹脂層51を硬化することにより、内周縁に

環状凸部を有する光透過層が得られる（硬化工程）。

【0014】本発明の製造方法の第2の態様では、紫外線（UV）等の活性エネルギー線の照射により硬化する樹脂を含有する塗布液を用い、図7に示すように、第1の態様と同様にして環状の樹脂層51を形成する（樹脂展延工程）。次いで、図8に示すように、ディスク基板100を閉塞手段3と共に回転させながら、樹脂層51の内周縁付近を除く領域に活性エネルギー線を照射して、樹脂層51を硬化する（第1の硬化工程）。なお、第1の硬化工程において活性エネルギー線は、閉塞手段3の円板部31上に存在する樹脂5には照射しない。図8では、円板部31より半径の大きい円板状のマスキ部材34を有する閉塞手段3を用い、マスキ部材34によって、樹脂層51の内周縁付近および円板部31を活性エネルギー線から遮っている。第1の硬化工程では、円板部31上に存在する樹脂は硬化しないため、その一部が、回転によって発生する遠心力により円板部31上において図8中の矢印方向に流動して、樹脂層51の内周縁付近まで移動する。一方、樹脂層51の内周縁を除く領域は硬化が進んでいるため、前記遠心力によって流動しにくい。その結果、円板部31上から樹脂層51の内周縁付近まで移動した樹脂はそこで堰き止められるので、樹脂層51の内周縁付近に環状の盛り上がりが生じ、ここが環状凸部6となる。次いで、閉塞手段3をディスク基板100から離間する（閉塞手段離間工程）。次いで、図9に示すように、樹脂層51の少なくとも内周縁付近（未硬化領域）に活性エネルギー線を照射して硬化することにより、光透過層102が得られる（第2の硬化工程）。

【0015】第2の態様では、第1の態様に比べ、環状凸部6をより高くすることが可能である。また、第1の硬化工程における回転速度および回転時間を制御することにより、環状凸部6の高さを制御することができる。

【0016】このように本発明では、光透過層形成の際に環状凸部を同時に形成できるので、生産性の点で有利である。また、このようにして形成される環状凸部は、光透過層の内周縁全域に連続して存在するので、上からの圧迫に対して潰れにくい。そのため、長期間の使用においても光透過層の傷つきや塵埃付着を防ぐ効果が減じられにくい。また、媒体を多数積み重ねることによって大きな荷重が加わった場合でも、媒体同士の密着を効果的に防ぐことができる。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明の光情報媒体の構成例を、図12に示す。この光情報媒体は記録媒体であり、支持基体120上に、情報記録面として記録層104を有し、この記録層104上に光透過層102を有する。記録または再生のためのレーザー光は、光透過層102を通して入射する。

【0018】本発明は、記録層の種類によらず適用でき

る。すなわち、例えば、相変化型記録媒体であっても、ビット形成タイプの記録媒体であっても、光磁気記録媒体であっても適用できる。なお、通常は、記録層の少なくとも一方の側に、記録層の保護や光学的効果を目的として誘電体層や反射層が設けられるが、図12では図示を省略してある。また、本発明は、図示するような記録可能タイプに限らず、再生専用タイプにも適用可能である。その場合、支持基板120と一体的に形成されるビット列、またはこれに接して形成される反射層が、情報記録面を構成することになる。なお、この反射層は、通常、金属膜、半金属膜、誘電体多層膜などから構成される。

【0019】次に、光透過層の形成方法を説明する。

【0020】本発明の第1の態様では、まず、図1および図2に示すように、回転テーブル2上にディスク基板100を載置する。このディスク基板100は、情報記録面を設けた支持基板であり、中心孔101を有する。ディスク基板100は、中心孔101が回転テーブル2の環状の突起21に埋め込まれて固定される。なお、これらの図は断面図であるが、断面に現れる端面だけを表示し、奥行き方向の図示は省略してある。これ以降の断面図においても同様である。

【0021】次いで、閉塞手段3により中心孔101を塞ぐ。この閉塞手段3は、中心孔101を塞ぐための円板部31と、その中央に一体化された支持軸32と、中心孔101に対向する側において円板部31に一体化された凸部33とを有する。凸部33を、突起21の内周部に嵌合することにより、閉塞手段3は回転テーブル2に固定されると共に、ディスク基板100と閉塞手段3との位置決めを行うことができる。ただし、ディスク基板100および閉塞手段3の回転テーブル2への固定方法は特に限定されず、例えば、ディスク基板100と閉塞手段3とが嵌合した状態で、閉塞手段3を回転テーブル2に嵌合させるものであってもよい。

【0022】次に、図3に示すように、樹脂または樹脂溶液からなる塗布液5をノズル4から吐出し、支持軸32の外周面に塗布液5を供給する。このとき、回転テーブル2を比較的低速、好ましくは20～100rpmで回転させ、円板部31上に一様に塗布液が行き渡るようにする。本発明で用いる樹脂は特に限定されず、例えば、活性エネルギー線硬化型樹脂を用いてもよく、熱硬化性樹脂を用いてもよいが、好ましくは活性エネルギー線硬化型樹脂、特に紫外線硬化型樹脂を用いる。なお、本明細書において活性エネルギー線とは、樹脂の硬化に用いられる電磁波や粒子線を意味する。

【0023】次いで、図4に示すように、回転テーブル2を比較的高速で回転させることにより塗布液5を展延する。これにより、ディスク基板100上に樹脂層51が形成される。

【0024】次に、図5に示すように閉塞手段3をディ

スク基板100から取り外す。このとき、樹脂層51の内周縁には、環状凸部6が形成される。用いる塗布液が紫外線硬化型樹脂を含有する場合、閉塞手段を離間した後、図6に示すように紫外線を照射して樹脂層51を硬化し、光透過層102とする。図6では、回転テーブル2上で紫外線を照射しているが、回転テーブルとは別に硬化用ステージを設けて、その上で硬化してもよい。

【0025】閉塞手段3の離間後、樹脂層51の硬化完了までの期間のすべてまたは一部において、ディスク基板100を比較的高速で回転させると、環状凸部を構成する樹脂が遠心力によって外周側に流動し、その結果、環状凸部6にレベリングが生じて、環状凸部6の高さが低くなってしまう。したがって、上記期間にはディスク基板100を回転させないことが好ましい。ただし、全く回転させない場合、環状凸部を構成する樹脂が光透過層の内周側に流動し、これにより軽度のレベリングが生じるので、上記期間のすべてまたは一部において、特に硬化の際に、ディスク基板100を比較的低速で回転させることがより好ましい。このときの回転数は、好ましくは120rpm以下、より好ましくは100rpm以下である。この回転数が高すぎると、外周側への流動によるレベリングが生じ、逆効果となる。一方、この回転数が低すぎると、内周側への樹脂の流動によるレベリングを抑制する効果が不十分となるので、この回転数は好ましくは30rpm以上、より好ましくは50rpm以上である。なお、ディスク基板を回転させながら閉塞手段を離間してもよい。この場合の回転速度も、好ましくは上記範囲とする。

【0026】なお、この方法で形成される環状凸部6は、その断面の輪郭が図示するように滑らかな曲線（弧状）となる。一方、樹脂層51を硬化した後に閉塞手段3を離間した場合、環状に連続した凸部は形成されず、凸部が形成されるとしてもそれはバリの発生によるものであり、周方向に連続する環状の凸部とはならない。また、この場合、硬化後の樹脂が破片となってディスク基板100上に飛散しやすいという問題もある。

【0027】塗布液の展延条件は特に限定されない。スピンコート法において塗布液の粘度以外の条件を同一とした場合、理論的には、塗膜の厚さは塗布液の粘度の平方根に比例することが知られている。一方、回転数が多いほど、また、回転時間が長いほど塗膜は薄くなる。したがって、スピンコート時の回転数および回転時間は、形成する樹脂層51の厚さおよび塗布液の粘度に応じて適宜決定すればよい。例えば、後述するように厚さ30～300μm程度の光透過層を形成する場合には、塗布液の粘度は100～1000cP、回転数は500～6000rpm、回転時間は2～10秒間の範囲からそれぞれ選択することが好ましい。

【0028】ただし本発明では、閉塞手段3をディスク基板100から離間する際に、樹脂層51の内周縁に環

状凸部6を形成する必要がある。そのためには、閉塞手段3を離間する際の樹脂層51の粘度が500~100,000cP、特に1,000~50,000cPであることが好ましい。離間時の樹脂層の粘度が低すぎると、十分な高さの環状凸部を形成することが難しくなる。一方、離間時の樹脂層の粘度が高すぎると、樹脂が糸引きを起こし、環状凸部を滑らかな形状に形成することが困難となる。

【0029】なお、樹脂層51を形成した後、そのまま放置すると、経時的にレベリングが生じ、環状凸部6が低くなってしまう。そのため、閉塞手段3の離間によって環状凸部6を形成してから樹脂層51の硬化を開始するまでの時間は、好ましくは0.5~10秒間、より好ましくは2~6秒間とする。

【0030】スピコート法により光透過層を形成すると、一般に、外周縁に近い領域で光透過層が厚くなり、場合によっては記録・再生特性に悪影響を与えることがある。そのため、目的とする直径よりもやや大きなディスク基板を用い、光透過層形成後に媒体の外周部を研削して、情報記録面の外周部付近において光透過層が厚くなりすぎないようにしてもよい。

【0031】次に、第2の態様を図7~図9により説明する。図7は、第1の態様における図4と同様に、樹脂展延工程を説明する図である。図7に示す閉塞手段3は、支持軸32の一端が円板部31の中央に一体化され、支持軸32の他端付近に、円板部31より半径の大きい円板状のマスク部材34が、円板部31と同心的に一体化されたものである。

【0032】図7において樹脂層51を形成した後、図8に示すように、ディスク基板100を閉塞手段3と共に回転させながら、図中上方から紫外線(UV)を照射する。紫外線はマスク部材34に遮られるため、樹脂層51の内周縁付近および円板部31上に存在する樹脂5の両者は硬化せず、樹脂層51の内周縁付近を除く領域だけが硬化する(第1の硬化工程)。このとき、前述した作用により、樹脂層51の内周縁付近に環状の盛り上がりが生じて環状凸部6が形成される。マスク部材34の半径と円板部31の半径との差は特に限定されず、形成すべき環状凸部6の幅や高さに応じて適宜決定すればよいが、通常、0.2~2mm、好ましくは0.5~1.5mmとする。この差が小さすぎると、樹脂層51がその内周縁に極めて近い位置まで硬化するため、環状凸部6の形成が困難となる。一方、この差が大きすぎると、樹脂層51がその内周縁からかなり離れた位置まで未硬化となるため、円板部31上において樹脂層51の内周縁に向かって流動した樹脂5が、樹脂層51の内周縁付近で堰き止められなくなり、環状凸部6の形成が困難となる。

【0033】第1の硬化工程では、樹脂展延工程において回転していたディスク基板100および閉塞手段3の

回転を維持したままで、紫外線を照射することが好ましい。すなわち、スピコート終了間際に紫外線を照射することにより、樹脂展延工程と第1の硬化工程とを連続して行うことが好ましい。ただし、必要に応じ、第1の硬化工程における回転数を樹脂展延工程における回転数より低くしてもよい。また、樹脂展延後、回転数を漸減させながら紫外線を照射してもよい。第1の硬化工程における回転速度および回転時間を制御することにより、環状凸部6の高さを制御することができる。ただし、第1の硬化工程における回転数は、樹脂展延工程における回転数の40%以上、特に60%以上であることが好ましい。第1の硬化工程における回転数が低すぎると、環状凸部6形成が困難となる。また、第1の硬化工程の持続時間、すなわち紫外線を照射しながら回転させる時間は、0.5~2秒間であることが好ましい。この持続時間が短すぎると樹脂の流動が十分に生じないため、環状凸部6形成が困難となる。一方、この持続時間が長すぎると、樹脂層51の内周縁付近に多量の樹脂が集積し、集積した樹脂が樹脂層の硬化領域に堰き止められずに流れ出すので、環状凸部6の形成が困難となる。

【0034】第2の態様において、樹脂層51の内周縁付近および円板部31上の樹脂5の両者を除いて紫外線を照射するための手段は特に限定されない。図8では、紫外線照射時にマスクとして機能するマスク部材34を閉塞手段3に一体的に設けているが、このほか、閉塞手段とは独立したマスクを閉塞手段の上方に配置した状態で、紫外線を均一照射してもよい。また、マスクを用いず、任意の領域を選択的に照射することが可能な紫外線照射手段を用いてもよい。

【0035】次いで、閉塞手段3をディスク基板100から離間した後、図9に示すように、樹脂層51の少なくとも内周縁付近(未硬化領域)に紫外線を照射して硬化することにより、光透過層102を形成する(第2の硬化工程)。なお、光透過層102の全体を完全に硬化させるためには、第2の硬化工程において紫外線を樹脂層51の全面に照射することが好ましい。

【0036】前述したように前記第1の態様では、環状凸部6のレベリングを防ぐために、閉塞手段3の離間から樹脂層51の硬化完了までの期間に、ディスク基板100を全く回転させないか、比較的低速で回転させることが好ましい。第2の態様においても、環状凸部6のレベリングを防ぐために、閉塞手段3の離間から第2の硬化工程において環状凸部6が完全に硬化するまでの期間に、ディスク基板100を全く回転させないか、比較的低速で回転させることが好ましい。

【0037】本発明において、硬化後の環状凸部6の高さ、すなわち、環状凸部近傍で最も低い光透過層表面から環状凸部頂部までの高さは、好ましくは5μm以上、より好ましくは10μm以上、さらに好ましくは25μm以上である。環状凸部が低すぎると、環状凸部を設けた

ことによる効果が不十分となる。一方、著しく高い環状凸部を形成することが難しく、例えば、第1の態様により形成される環状凸部の高さは、一般に100 μ m以下、通常、50 μ m以下である。また、第2の態様により形成される環状凸部の高さは、一般に300 μ m以下、通常、200 μ m以下である。環状凸部6の幅、すなわち、光透過層表面の環状凸部近傍で最も低い位置から光透過層の内周縁までの距離、は、好ましくは0.5~3mm、より好ましくは1~2.5mmである。環状凸部の幅が狭すぎると、環状凸部の機械的強度が不十分となる。一方、上記範囲を超える幅の環状凸部は、上記方法では形成が困難であり、また、幅が広すぎると、情報記録面の上にまで環状凸部が達するおそれがあるので、好ましくない。なお、光透過層が厚いほど環状凸部の高さおよび幅を大きくしやすい。上記寸法の環状凸部は、光透過層の厚さを30~300 μ mとしたときに、上記方法により容易に形成できる。

【0038】本発明で用いる閉塞手段は、ディスク基板の中心孔を塞ぐための円板部を少なくとも有するものであればよく、そのほかの構成は特に限定されない。ディスク基板の中心孔を塞ぐ閉塞手段を用いてスピコートする方法は、例えば特開平10-320850号公報、同10-249264号公報、同10-289489号公報、同11-195250号公報、同11-195251号公報に記載されている。これらの公報には、光透過層の径方向での厚さむらを低減するため、ディスク基板の中心孔を、板状部材、円板部、閉塞板、キャップ等の閉塞手段により塞ぎ、この閉塞手段の中央付近、すなわち回転中心付近に樹脂を供給する方法が記載されている。

【0039】しかし、上記特開平10-320850号公報、特開平10-249264号公報、特開平11-195250号公報には、閉塞手段である板状部材ないしキャップをスピコート後に取り外す方法が記載されておらず、工業的に利用することが困難である。また、これらの公報には、閉塞手段をディスク基板から離間した後に樹脂層を硬化することは記載されておらず、樹脂層の内周縁に環状凸部を形成する旨の記載も示唆もない。

【0040】上記特開平10-289489号公報には、スピコート後、閉塞手段である円板部を打ち抜きまたは電磁石による吸着により取り外した後、ディスク基板を回転させながら樹脂層を硬化することが記載されている。しかし、同公報には、樹脂層の内周縁に環状凸部を形成する旨の記載も示唆もない。また、同公報には、閉塞手段をディスク基板から離間する際の樹脂粘度についての記載はない。また、打ち抜きおよび電磁石により閉塞手段を取り外す際には、閉塞手段に大きな加速度が加わるため、樹脂塗膜に乱れが生じやすい。したがって、同公報記載の方法では、実際にも環状凸部は形成

できないと考えられる。

【0041】上記特開平11-195251号公報には、円形状のキャップの中央に支持体を一体化した構造の閉塞手段が記載されている。同公報には、この支持体を設けることにより、閉塞手段の着脱や位置合わせが容易になる旨が記載されている。この支持体は、少なくとも1つの孔を有する中空筒状のものであるか、複数の棒状体である。中空筒の内部または複数の棒状体で包囲された領域に樹脂を注入した後、ディスク基板と閉塞手段とを一体的に回転させることにより、ディスク基板上に樹脂層が形成される。この閉塞手段を用いれば、閉塞手段の取り外しは容易となる。同公報では、閉塞手段をディスク基板から離間した後、ディスク基板を静止させた状態で樹脂層を硬化することが記載されている。

【0042】しかし、同公報には、樹脂層の内周縁に環状凸部を形成する旨の記載も示唆もない。また、閉塞手段をディスク基板から離間する際の樹脂粘度についての記載はない。

【0043】また、同公報では、閉塞手段の中空筒に設けられた孔または隣り合う棒状体の間から樹脂を流出させてスピコートを行う。したがって、支持体の壁（孔以外の領域）または棒状体に樹脂が堰き止められてしまう。また、堰き止められた樹脂が、予測できないタイミングで一挙にディスク基板上に流出することがある。そのため、塗膜にむらが生じやすい。また、この閉塞手段は、樹脂と接触する面の形状が複雑であり、かつ、樹脂と接触する面積が大きいため、閉塞手段の洗浄が困難である。閉塞手段表面に樹脂が残存すると、塗膜にむらが生じやすい。また、同公報の表1には、中空筒の外径が4~16mmの場合について塗膜の厚さ変動を調べているが、この結果から、塗膜の厚さむらは中空筒の外径に依存し、外径が大きいほど厚さむらが大きくなることがかかる。すなわち、中空筒の内部に樹脂を供給しても、塗布開始位置は回転中心とは一致せず、中空筒の外周位置が塗布開始位置となると考えられる。なお、樹脂の粘度が比較的高いことを考慮すると、中空筒の外径を4mm未満とすることは困難であるため、同公報記載の方法では、樹脂塗膜の厚さむらを著しく小さくすることは難しい。

【0044】このような従来の閉塞手段に対し、図1に示す閉塞手段3は、円板部31に支持軸32を設けるため、媒体製造工程における閉塞手段3の取り扱いが容易となり、特に、スピコート後に閉塞手段3を取り外すことが容易となる。したがって、閉塞手段をディスク基板から離間する際に樹脂層の内周縁に乱れが発生しにくく、環状凸部の形成が容易である。

【0045】前記特開平11-195251号公報には、中空筒状の支持体または複数の棒状体からなる支持体をキャップと一体化した閉塞手段が記載されているが、これに比べ、図1に示す閉塞手段には以下に説明す

る利点がある。

【0046】前記特開平11-195251号公報では、支持体の壁または棒状体により樹脂が堰き止められてしまうため、前述したように塗膜にむらが生じやすい。これに対し図1に示す閉塞手段では、支持軸の外周面に塗布液を供給してスピコートを行うため、塗膜にむらが生じにくい。また、図1に示す閉塞手段では、樹脂が付着するのは支持軸の外周面であるため、前記特開平11-195251号公報に比べ閉塞手段の洗浄が容易である。また、前記特開平11-195251号公報では、中空筒状の支持体の内部に粘度の比較的高い塗布液を供給するので、塗布液の流動性を確保するために支持体の外径を小さくすることができず、そのため、塗布開始位置が回転中心から比較的遠くなってしまう。これに対し図1に示す閉塞手段では、同公報に比べ支持軸の外径を著しく小さくできるので、塗膜の厚さむらを著しく低減できる。

【0047】このような効果は、円板部と支持軸とを有する閉塞手段であれば実現するため、そのほかの構成は特に限定されない。図1に示す閉塞手段3は、円錐台状の円板部31と、円柱状の支持軸32とを有するものであるが、このほか、例えば図11(A)～図11(D)にそれぞれ示す構成の閉塞手段でも、同様な効果は実現する。

【0048】図11(A)に示す閉塞手段は、円錐台状の円板部31と、逆円錐台状の支持軸32とを有する。この閉塞手段を用いると、塗布液の塗布開始位置を円板部31の中央により近づけることができるので、塗膜の厚さむらをさらに低減できる。しかも、支持軸32の全体を細くする場合と異なり、支持軸32の機械的強度の低下を抑えることができる。また、支持軸32をチャック等により把持する場合に、落下しにくくなるので、閉塞手段の着脱および搬送の際に有利である。なお、支持軸32の全体が逆円錐台状である必要はない。すなわち、支持軸32の少なくとも一部が円板部31に向かって直径が漸減する円錐台状であって、かつ、それより円板部に近い領域において支持軸の直径が大きくならなければよい。

【0049】図11(B)に示す閉塞手段は、円板部31の断面形状が図11(A)とは異なる。円板部31上に塗布液をむらなく展延するためには、外周部に向かって円板部31の厚さが漸減することが好ましい。その場合、円板部31の断面において、塗布液が展延される上縁の形状は、図11(A)に示すように直線状であってもよく、図11(B)に示すように曲線状であってもよい。また、図11(C)に示すように、円板部31の外周が垂直面であってもよい。ただし、図11(C)において円板部31の外周における厚さ t は、好ましくは0.4mm以下である。厚さ t が大きすぎると、樹脂層をむらなく塗布することが難しくなる。なお、図11

(D)に示すように円板部31の厚さを均一としてもよい。

【0050】支持軸32を設けた閉塞手段において、円板部31近傍における支持軸32の最小直径は、好ましくは4mm未満、より好ましくは2mm以下である。円板部31近傍における支持軸32の直径が大きすぎると、塗布開始位置が円板部31の中央から離れることになり、樹脂層51の径方向における厚さむらが大きくなってしまふ。ただし、円板部31近傍における支持軸32の直径が小さすぎると、支持軸32の機械的強度が不十分となるので、上記最小直径は好ましくは0.5mm以上、より好ましくは0.7mm以上である。支持軸32の長さは特に限定されず、その外周面への塗布液の供給が容易となるように、また、把持する際の取り扱いの容易さなどを考慮して適宜決定すればよいが、好ましくは5～100mm、より好ましくは10～30mmとする。支持軸32が短すぎると、外周面への塗布液の供給がしにくくなり、また、把持もしにくくなる。一方、支持軸32が長すぎると、取り扱いが面倒になる。

【0051】円板部31の直径は、ディスク基板の中心孔101の直径よりも大きく、かつ、ディスク基板が有する環状の情報記録面の内径よりも小さければよい。ただし、塗布液5が円板部31の下面に回り込んで中心孔101の周面（ディスク基板の内周面）を汚染することがあるので、円板部31の直径は中心孔101の直径よりも4mm以上、特に8mm以上大きいことが好ましい。また、円板部31を取り外す際に、その近傍の樹脂層51の形状に乱れが生じやすいので、円板部31の直径は情報記録面の内径よりも3mm以上、特に5mm以上小さいことが好ましい。具体的な寸法は、中心孔の直径および情報記録面の内径によっても異なるが、通常、直径60～130mm程度の光ディスクに本発明を適用する場合には、円板部31の直径は20～40mm、特に25～38mmの範囲内とすることが好ましい。

【0052】閉塞手段の構成材料は特に限定されず、金属、樹脂、セラミックス等のいずれであってもよく、これらの2種以上を用いた複合材料であってもよい。また、円板部31と支持軸32とを相異なる材料から構成してもよい。ただし、機械的強度、耐久性、寸法精度が良好であることから、閉塞手段は金属から構成することが好ましい。金属としては、例えばステンレス合金、アルミニウム、アルミニウム合金が好ましい。

【0053】閉塞手段3の表面、特に円板部31の全表面は、塗布液よりも表面張力が低いことが好ましい。閉塞手段3の表面が塗布液に対し濡れにくければ、閉塞手段の表面に付着した塗布液の洗浄が容易となる。表面張力の制御は、閉塞手段の構成材料を適宜選択することによっても可能であるが、表面張力を低くしたい領域にテフロン（登録商標）加工等の撥水・撥油処理を施すことが好ましい。

【0054】次に、本発明の媒体各部の具体的構成を説明する。

【0055】支持基体120は、媒体の剛性を維持するために設けられる。支持基体120の厚さは、通常、0.2~1.2mm、好ましくは0.4~1.2mmとすればよく、透明であっても不透明であってもよい。支持基体120は、通常の光記録媒体と同様に樹脂から構成すればよいが、ガラスから構成してもよい。光記録媒体において通常設けられるグループ（案内溝）121は、図示するように、支持基体120に設けた溝を、その上に形成される各層に転写することにより、形成できる。グループ121は、記録再生光入射側から見て手前側に存在する領域であり、隣り合うグループ間に存在する凸条はランドと呼ばれる。

【0056】光透過層102は、レーザー光を透過するために透光性を有する。光透過層の厚さは、30~300 μ mの範囲から選択することが好ましい。本発明の効果は、このように薄い光透過層を設けた場合に特に顕著である。なお、光透過層がこれより薄いと、光透過層表面に付着した塵埃による光学的な影響が大きくなる。一方、光透過層が厚すぎると、高NA化による高記録密度達成が難しくなる。なお、この厚さは、情報記録面に相当する領域における最小厚さと最大厚さとの平均値である。

【0057】

【実施例】実施例1（第1の態様）

以下の手順で、再生専用光ディスクサンプルを作製した。

【0058】情報を保持するビットを形成したディスク状支持基体（ポリカーボネート製、外径120mm、内径（中心孔の直径）15mm、厚さ1.2mm）の表面に、A1からなる反射層をスパッタ法により形成した。

【0059】次いで、本発明の第1の態様を利用して、以下の手順で光透過層を形成した。用いた閉塞手段は、ステンレス合金から構成され、図1に示す形状を有するものであり、円板部31は直径38mm、支持軸32は直径1mm、長さ20mmである。

【0060】まず、回転テーブルを60rpmで回転させながら紫外線硬化型樹脂（大日本インキ化学工業社製のSD301、25℃における粘度500cP）を支持軸32の外周面に供給し、次いで、回転テーブルを800rpmで5秒間回転させることにより前記反射層表面に樹脂を展延して樹脂層を形成した。次いで、閉塞手段をディスク基板から離間し、2秒経過後に樹脂層に紫外線を照射することにより光透過層とし、光ディスクサンプルを得た。なお、閉塞手段離間後、硬化完了まで、ディスク基板は回転させなかった。また、スピンコートから硬化までの作業は、25℃のクリーンルーム中で行った。

【0061】このサンプルの光透過層の厚さを、レーザーフォーカス変位計により測定した。その結果、光透過

層の内周縁が連続して盛り上がり環状凸部を構成しており、その断面の輪郭は弧状であった。この環状凸部は、環状凸部近傍で最も低い光透過層表面からの高さが20 μ m、幅が1.8mmであった。また、このサンプルの情報記録面に相当する半径23~58mmの領域における光透過層の厚さは、97 \pm 2 μ mの範囲内に収まり、径方向の厚さむらが極めて小さいことが確認できた。

【0062】実施例2（第1の態様）

紫外線硬化型樹脂として日本化薬社製のK2009（25℃における粘度2500cP）を用い、回転数2500rpmで4秒間スピンコートしたほかは実施例1と同様に、光ディスクサンプルを作製した。このサンプルについて実施例1と同様な測定を行った。その結果、実施例1と同様に環状凸部が形成されていた。この環状凸部は、環状凸部近傍で最も低い光透過層表面からの高さが30 μ m、幅が2mmであった。また、このサンプルの情報記録面に相当する半径23~58mmの領域における光透過層の厚さは78 \pm 2 μ mに収まり、径方向の厚さむらが極めて小さいことが確認できた。

【0063】実施例3（第1の態様）

図11（A）に示す閉塞手段を用いたほかは実施例1と同様に光ディスクサンプルを作製した。なお、この閉塞手段において、円板部31との接合部での支持軸32の直径は0.7mmであった。このサンプルについて実施例1と同様な測定を行った。その結果、実施例1と同様に環状凸部が形成されていた。この環状凸部は、環状凸部近傍で最も低い光透過層表面からの高さが20 μ m、幅が1.8mmであった。また、このサンプルの情報記録面に相当する半径23~58mmの領域における光透過層の厚さは98 \pm 1 μ mに収まり、径方向の厚さむらが実施例1よりも小さくなることが確認できた。

【0064】実施例4（第1の態様）

閉塞手段を支持基体から離間した後、回転テーブルを100rpmで回転させながら紫外線を照射することにより光透過層を形成したほかは実施例1と同様に、光ディスクサンプルを作製した。なお、回転テーブルは光透過層の硬化完了まで100rpmで回転させ続けた。

【0065】このサンプルについて実施例1と同様な測定を行った。その結果、実施例1と同様に環状凸部が形成されていた。この環状凸部は、環状凸部近傍で最も低い光透過層表面からの高さが24 μ m、幅が1.8mmであった。また、このサンプルの情報記録面に相当する半径23~58mmの領域における光透過層の厚さは97 \pm 2 μ mに収まり、径方向の厚さむらが極めて小さいことが確認できた。

【0066】実施例5（第2の態様）

閉塞手段3として図8に示すものを用いた。この閉塞手段3において、マスク部材34の半径は、円板部31の半径より1mm大きい。紫外線硬化型樹脂を展延する際には、回転数2500rpmで5秒間スピンコートを行い、

最後の1秒間に、紫外線を照射した(第1の硬化工程)。次いで、閉塞手段3を離間した後、図9に示すように、ディスク基板100を静止させた状態で樹脂層51の全面に紫外線を1秒間照射した(第2の硬化工程)。これら以外は実施例2と同様にして、光ディスクサンプルを得た。

【0067】このサンプルについて実施例1と同様な測定を行った。その結果、実施例1と同様に環状凸部が形成されていた。この環状凸部は、環状凸部近傍で最も低い光透過層表面からの高さが150 μ m、幅が2mmであった。また、このサンプルの情報記録面に相当する半径2.3~5.8mmの領域における光透過層の厚さは75 \pm 2 μ mに収まり、径方向の厚さむらが極めて小さいことが確認できた。

【0068】比較例1

閉塞手段を使用せず、ディスク基板の半径1.9mmの位置に樹脂を供給したほかは実施例1と同様にして、光ディスクサンプルを作製した。このサンプルについて実施例1と同様な測定を行った。その結果、環状凸部は形成されていなかった。また、このサンプルの情報記録面に相当する半径2.3~5.8mmの領域における光透過層の厚さは75 \pm 20 μ mであり、内周と外周との厚さの差は40 μ mと極めて大きくなった。

【0069】比較例2

回転数800rpmで3秒間スピンコートしたほかは比較例1と同様にして、光ディスクサンプルを作製した。このサンプルについて実施例1と同様な測定を行った。その結果、環状凸部は形成されていなかった。また、このサンプルの情報記録面に相当する半径2.3~5.8mmの領域における光透過層の厚さは96 \pm 25 μ mであった。すなわち、測定領域内における光透過層の最大厚さと最小厚さとの平均値は実施例1とほぼ同じにできたが、内周と外周との厚さの差は50 μ mと極めて大きくなった。

【0070】比較例3

閉塞手段を使用せず、ディスク基板の半径1.9mmの位置に樹脂を供給したほかは実施例2と同様にして、光ディスクサンプルを作製した。このサンプルについて実施例1と同様な測定を行った。その結果、環状凸部は形成されていなかった。また、このサンプルの情報記録面に相当する半径2.3~5.8mmの領域における光透過層の厚さは60 \pm 17 μ mであり、内周と外周との厚さの差は34 μ mと極めて大きくなった。

【0071】評価

実施例1~5の各サンプルを、それぞれピンストッカーに100枚スタックした状態で保存した。一方、比較例1のサンプルについても、同様にして保存した。24時

間保存後に、最も下に存在するサンプルを取り出し、光透過層の表面を調べた。その結果、比較例1のサンプルでは光透過層がその上のサンプルと密着してしまっており、剥がした後の光透過層の表面には接触痕が認められた。一方、実施例1~5の各サンプルでは、上のサンプルと密着しておらず、接触痕も認められなかった。

【0072】また、実施例1~5の各サンプルおよび比較例1のサンプルを、光透過層を下側にして机上に置いた。その状態でそれぞれのサンプルを数回スライドさせた後、光透過層表面を調べた。その結果、実施例1~5の各サンプルには傷は認められなかったが、比較例1のサンプルには傷が認められた。

【図面の簡単な説明】

【図1】光透過層の製造工程を説明する断面図である。
 【図2】光透過層の製造工程を説明する断面図である。
 【図3】光透過層の製造工程を説明する断面図である。
 【図4】光透過層の製造工程を説明する断面図である。
 【図5】光透過層の製造工程を説明する断面図である。
 【図6】光透過層の製造工程を説明する断面図である。
 【図7】光透過層の製造工程を説明する断面図である。
 【図8】光透過層の製造工程を説明する断面図である。
 【図9】光透過層の製造工程を説明する断面図である。
 【図10】ディスク基板上の樹脂層(光透過層)を示す断面図である。

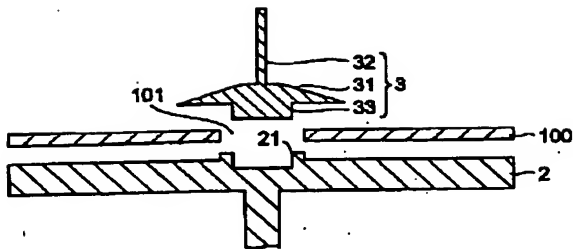
【図11】(A)~(D)は閉塞手段の構成例を示す断面図である。

【図12】光情報媒体の構成例を示す部分断面図である。

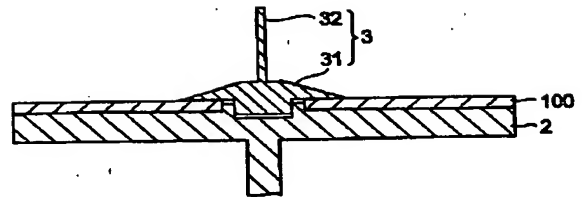
【符号の説明】

- 2 回転テーブル
- 21 突起
- 3 閉塞手段
- 31 円板部
- 32 支持軸
- 33 凸部
- 34 マスク部材
- 4 ノズル
- 5 塗布液
- 51 樹脂層
- 6 環状凸部
- 100 ディスク基板
- 101 中心孔
- 102 光透過層
- 120 支持基体
- 121 グループ
- 104 記録層

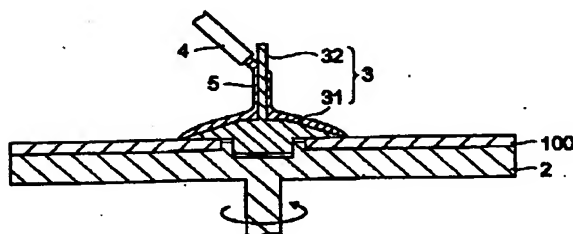
【図1】



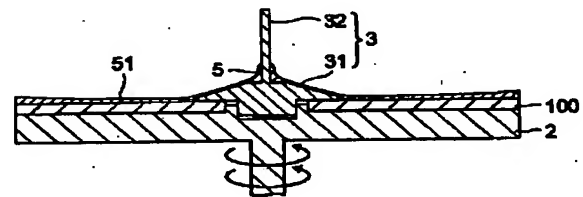
【図2】



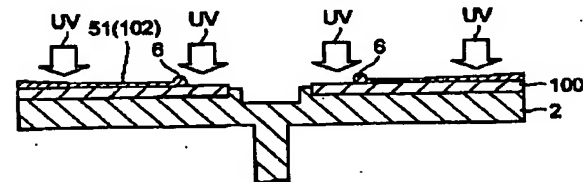
【図3】



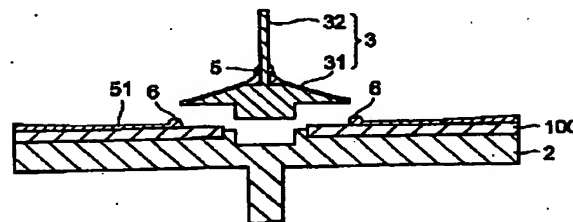
【図4】



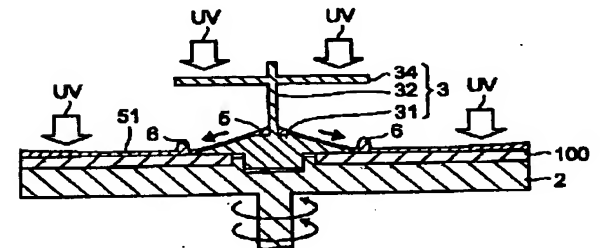
【図6】



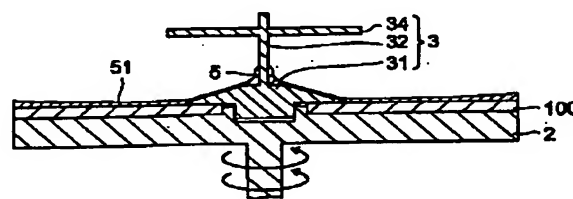
【図5】



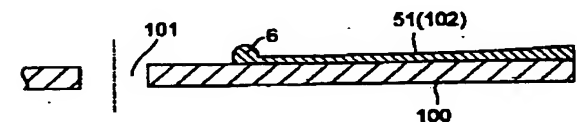
【図8】



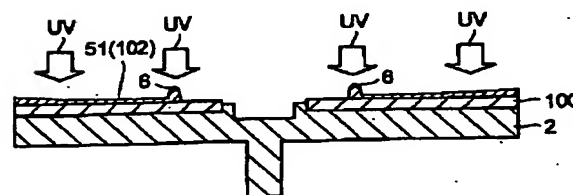
【図7】



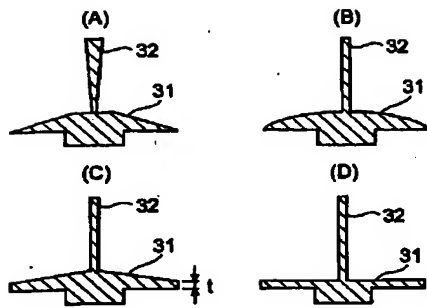
【図10】



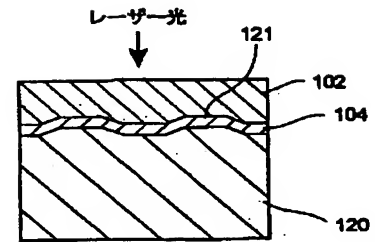
【図9】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 平田 秀樹
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティー
ディーケー株式会社内

Fターム(参考) 5D029 LB05 LB07
5D121 AA04 EE22 EE23 GG02